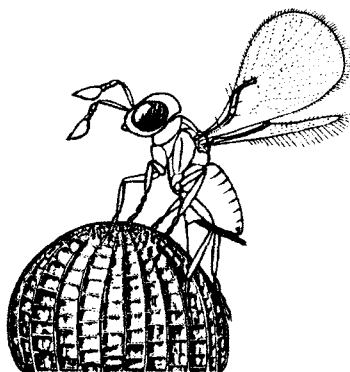


**Институт зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАНУ
Украинское энтомологическое общество
Национальный эколого-натуралистический центр**

Отдельное издание № 01.2003

ФУРСОВ В. Н.

**КАК СОБИРАТЬ НАСЕКОМЫХ-
ЭНТОМОФАГОВ
(СБОР, СОДЕРЖАНИЕ И
ВЫВЕДЕНИЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ)**



Киев-2003

Фурсов В.Н. Как собирать насекомых-энтомофагов (Сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) // Институт зоологии НАН Украины, Украинское энтомологическое общество, Национальный эколого-натуралистический центр, Киев, Изд-во Логос, 2003. - Отд. Издание № 01.2003. – 66с.

РЕЗЮМЕ

Приведены основные современные эффективные методы сборов паразитических перепончатокрылых насекомых.

Рассмотрены особенности различных методик полевых сборов, лабораторного содержания и выведения паразитических перепончатокрылых насекомых из различных хозяев.

Впервые описывается и обсуждается ряд современных методов сборов, ранее не известных и мало применяемых в отечественной практике энтомологических исследований.

Рекомендации предназначены для студентов, аспирантов, преподавателей, агрономов, энтомологов, специалистов по биологическому и интегрированному методам защиты растений.

Библиограф. 106 назв.

Рекомендовано к печати на заседании Отдела систематики энтомофагов и экологических основ биометода Института зоологии НАНУ.

Рекомендовано к печати Советом Украинского энтомологического общества.

ISBN 5-02005866-7

Рис. на титуле: Самка *Trichogramma dendrolimi* Mats. заражает яйцо бабочки-совки (Рис. Фурсов В.Н.)

© Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена

© Украинское энтомологическое общество

© Фурсов В.Н.

1. Введение.

Основными задачами при изучении насекомых-энтомофагов и фитофагов и других членистоногих как агентов биологического метода защиты растений является получение качественного живого материала, которые используются для дальнейших лабораторных исследований и для применения в практике биометода, а также сохранение качественного коллекционного материала, необходимого для экспертной таксономической работы. Для выполнения данных задач необходимо применение специальных методик и правил.

Одной из наиболее крупных (по количеству видов) и экономически важных в практике биометода групп насекомых-энтомофагов являются паразитические перепончатокрылые насекомые (Hymenoptera) (Акимов, Зерова, Колодочка, 1997).

Правильные и точные методы сбора, содержания и выведения паразитических перепончатокрылых насекомых являются главным инструментом для получения достоверного научного материала, используемого для экологических и таксономических исследований. Нарушение или небрежное пользование основными методическими правилами ведет к получению некачественного материала, который может быть полностью непригодным для дальнейших экологических и таксономических исследований, несмотря на затраченные усилия по его получению.

Имеются фундаментальные работы по методам сбора и исследований паразитических перепончатокрылых насекомых (Никольская, Герасимов, 1937; Мейер, 1937; Рубцов, 1948, 1950; Тряпицын и др., 1982; Воронцов, 1984; Бондаренко, 1986; Злотин, 1989; Тамарина, 1987, 1990; Betts, 1986; Novitzky, 1956; Askew, 1971; Shaw & Askew, 1979; Walker & Crosby, 1979, 1988; Goulet & Huber, 1985; Noyes, 1982, 1989, 1990; Noyes & Valentine, 1989; Shaw, 1989; Gauld & Bolton, 1988; Zolnerovich et al., 1990; Godfray, 1993; Grissell & Schauff, 1997; Gordh et al., 1999; Gates & Kim, 2002) и других групп насекомых и членистоногих (Фасулати, 1971; Козлов, Нинбург, 1971; Голуб и др., 1980; Peterson, 1959; Oldroyd, 1970; Ford, 1973; Martin, 1977; Baba & Hirashima, 1979; Smithers, 1982;

Steyskal et al., 1986; Schauff, 2001). В ряде работ описаны различные ловушки для сбора насекомых (Malaise, 1937; Novitzky, 1956; Moericke, 1951; Martin, 1977; Marshall et al., 1994; McEwen, 1997; Цуриков, Цуриков, 2001; Цуриков, 2003), а также методы их использования в экологических исследованиях (Southwood, 1978; Lott & Eyre, 1996; McEwen, 1997). В ряде работ описаны методы лабораторного разведения различных насекомых, в том числе паразитических перепончатокрылых (Малышев, 1931; Теленга, Щепетильникова, 1949; Злотин, 1986; Тамарина, 1987, 1990; Чернышев и др., 1988; Бегека, Злотин и др., 1996).

В настоящей работе приведены основные методы сбора и хранения коллекционного материала, эффективные методы содержания и выведения паразитических перепончатокрылых насекомых из различных хозяев. Методический материал приводится на основе анализа обширных литературных данных, с использованием оригинальных методик автора и на основе оригинальных сборов автора в 1981-2003 гг. Вопросы и методы массового лабораторного разведения паразитических Hymenoptera как агентов биометода в данной работе не рассматриваются.

2. Методы сбора энтомологического материала.

Имеются различные методы сбора и изучения паразитических перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera).

В настоящей работе нами рассмотрены следующие методические вопросы проведения сборов, а также ловушки и устройства.

1. Кошение энтомологическим сачком.
2. Ловушка Малеза.
3. «Оконные» («барьерные») и комбинированные ловушки.
4. Желтые ловушки (тарелки) Мерики.
5. Использование фотоэлектродов и сепараторов.
6. Ловушка-сепаратор Маснера.
7. Ловушка-сепаратор Туроци.
8. Клейкие ловушки и ловушка-вентиллятор Такаги.

9. Выводные садки. Выведение в лаборатории наездников из их хозяев, собранных в природе.
10. Экспозиция хозяев (яиц, личинок, куколок) в полевых условиях для заражения наездниками и их последующего выведения в лаборатории.
11. Правила содержания в садках лабораторных культур хозяев и особенности заражения их яиц, личинок, куколок наездниками в лаборатории.

Кошение энтомологическим сачком.

Сборы стандартным энтомологическим сачком (взмахами и ударами сачком по различной растительности) обычно называют методом "кошения". Стандартным сбором (учетным и используемым при последующих сравнениях) считаются 30-50 взмахов сачком по растительности, после которых собранный материал в сачке выбирают, сортируют и разбирают (Фасулати, 1971).

Энтомологический сачок (варианты).

Энтомологический сачок, применяемый для сборов паразитических перепончатокрылых насекомых имеет различные варианты. Несколько вариантов указаны ниже.

Выкройка энтомологического сачка.

Стандартный энтомологический сачок имеет диаметр 30 см. В соответствии с этим диаметром из капронового «мельничного газа» изготавливается выкройка, которая закругляется на дне. На дне сачок сшивается по трем округлым линиям (**см. рисунок 1**). Такое широкое и округлое дно сачка (с тремя линиями швов) позволяет легче выбирать насекомых и растительный материал из мешка сачка и материал (насекомые) в сачке меньше повреждается.

Сачок для сборов мелких паразитических перепончатокрылых (Microhymenoptera, размером 0,3 мм – 2 мм) изготавливается из плотного прозрачного или белого

“мельничного газа” (капроновой или нейлоновой ткани), которая легко пропускает воздух при кошении, так что насекомые не “выталкиваются” при этом из сачка (как, например, в случае изготовления мешка сачка из плотной хлопчатобумажной ткани), а собираются при кошении сачком на его дне.

Ткань “мельничного газа” должна быть плотной (мелкоячеистой), чтобы она не пропускала через свои ячейки мелких насекомых, в том числе мелких паразитических перепончатокрылых насекомых (размером 0,3-1,0 мм). К верхней части матерчатой выкройки необходимо пришить узкую полоску из крепкой ткани (шириной 5 см), которую используют для крепления к обручу сачка. Прикреплять мешок сачка к обручу очень удобно металлическим проводом, закручивая его вдоль обруча сачка. Такой способ крепления сачка позволяет избежать быстрого изнашивания мешка сачка при сильных ударах по растительности, а также позволяет быстро закрепить мешок сачка к обручу и также легко его снять.

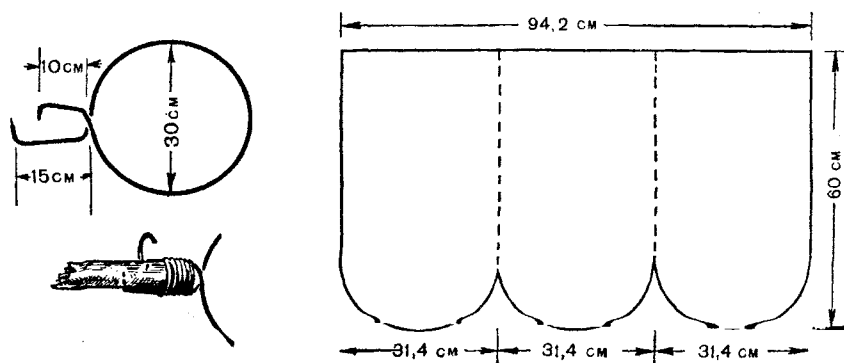


Рис. 1. Энтомологический сачок и выкройка для материала, используемого при изготовлении «мешка» сачка (Цуриков, 2001).

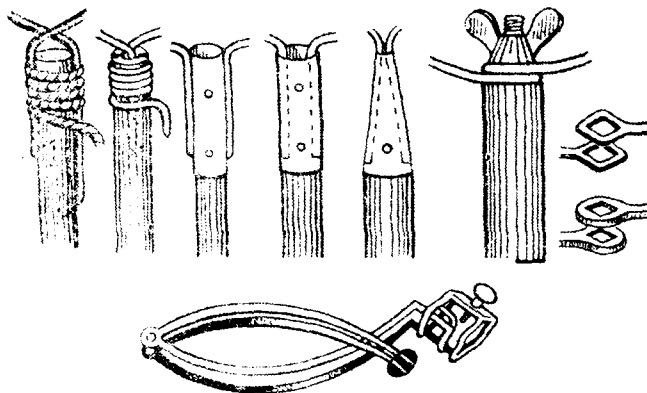


Рис. 2. Крепления энтомологического сачка (Фасулати, 1971).

Крепление энтомологического сачка к ручке может быть различным (см. рисунок 2). Самое простое крепление возможно с помощью подвязывания выступающих частей обруча к ручке сачка. Более крепким и устойчивым креплением является дополнительная насадочная трубка, прикрепленная к обручу. Самым удобным считается ручной зажим, крепящий обруч к рукоятке сачка (см. рисунки 2 и 3). Зажим позволяет выбрать для рукоятки сачка деревянную или металлическую (дюралевую) палку различного диаметра.

Складной сачок Брянского. (см. рисунок 3)

Одним из удобных вариантов конструкции сачка является сачок Брянского, у которого имеется складной обруч (см. рисунок 3) (Фасулати, 1971). Преимущество такого обруча состоит в его большей компактности при транспортировке.

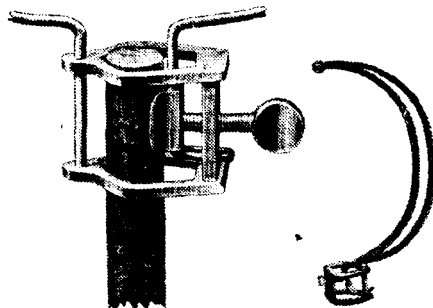


Рис. 3. Сачок Брянского (Фасулати, 1971).

**Сачок Джона Нойза.
(см. рисунок 4)**

Энтомологический сачок нового типа был предложен британским специалистом по наездникам-хальцидам Джоном Нойзом (Noyes, 1982). Данный сачок имеет треугольную форму с заострением на вершине и широким основанием. Ширина сторон треугольника сачка составляет 40 см. Треугольный обруч изготавливается из легкой металлической пластины (из крепкого дюралю или титанового сплава), который крепится на палке сачка винтами и вспомогательными боковыми пластинами для устойчивости (см. рисунок 4). В пластине обруча просверлены тонкие отверстия, через которые продевается металлический провод, которым прикрепляется к обручу мешок сачка.

Преимуществом сачка является то, что из-за треугольной формы сачка кошение по растительности проводится более эффективно, так как при ударах по растительности нижняя сторона сачка оказывается параллельной почве. Таким образом, кошение сачком можно проводить по более низкой и скудной растительности и на максимально низком расстоянии от почвы.

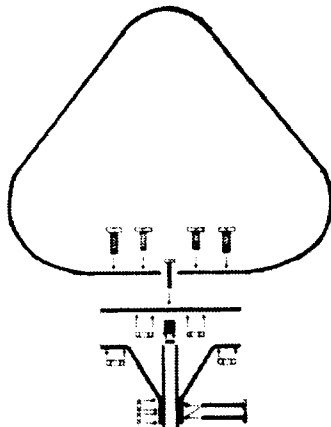


Рис. 4. Сачок Джона Нойза, рисунок приведен с разрешения д-ра Дж.Нойза (Noyes, 1982).

Телескопический сачок.

Телескопический сачок имеет специальное приспособление для увеличения длины (телескопически раздвигаемую ручку). Такой сачок имеется в широкой продаже в под названием обычного рыболовного “подсак” для рыбы.

Преимуществом данного сачка является возможность быстро изменить его длину для сборов материала на растительности разной высоты. Кроме того, складной обруч сачка очень удобен при его транспортировке.

Данный сачок имеет несколько больший диаметр (40 см), чем у стандартного энтомологического сачка, однако это не уменьшает его преимуществ. В соответствии с таким диаметром изготавливается отдельная выкройка из «мельничного газа».

Сачок с насекомоулавливателем.

(см. рисунок 5)

Сачок с насекомоулавливателем имеет специальное приспособление для отбора насекомых на вершине мешка

сачка (съемную банку) (см. рисунок 5). Такое устройство позволяет быстро снимать банку и фиксировать собранных в ней насекомых. Однако, недостатком является то, что при сборах Нупменоптера самые мелкие (хрупкие) экземпляры могут повреждаться при кошени.

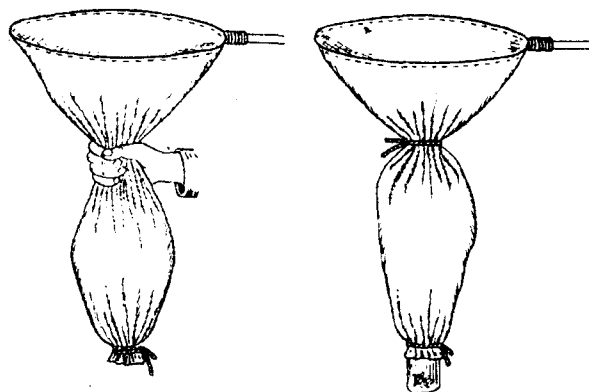


Рис. 5. Энтомологический сачок с банкой-насекомоулавливателем (Фасулати, 1971).

Сбор паразитических перепончатокрылых на светолушки.

Некоторые группы паразитических перепончатокрылых насекомых интенсивно собираются на светолушки.

К таким группам относятся прежде всего наездники надсем. Ichneumonoidea. Например, наездники родов *Ophion*, *Netelia*, *Enicospilus* и другие, ведущие сумеречный образ жизни, активно собираются на светолушки. Причем, необходимо отметить, что, например, многие новые для науки виды рода *Netelia* (из трибы Phytodietini, подсем. Tryphoninae) были обнаружены исключительно в сборах на свет (Толканиц, 1981).

Среди наездников надсем. Chalcidoidea отмечено привлечение светом наездников сем. Encyrtidae (Шарков, 1985).

Ловушка Малеза. (см. рисунки 6-8)

Конструкция ловушки предложена шведским энтомологом Рене Малезом (Malaise, 1937). Ловушка была усовершенствована и интенсивно использовалась Таунсом для сборов Hymenoptera (Townes, 1962, 1972). Высота ловушки (по Таунсу) составляет около 1,5 м, а длина около 2-2,5 метра. Ловушка была модифицирована Гресситом (Gressitt & Gressitt, 1962). Высота ловушки (по Гресситу) составляет около 3 м, а длина 5-6 метров. В настоящее время ловушка Малеза интенсивно используется для массовых сборов паразитических Hymenoptera и других насекомых во всем мире (Butler, 1965, 1966; Mathew, 1971; Martin, 1977; Steyskal, 1981; Steyskal et al., 1986; Darling, Packer, 1988; Noyes & Valentine, 1989; Noyes, 1989, 1990; Nieves-Aldrey & Castillo, 1991; Luna & Verdu, 1992; Nieves-Aldrey, 1995; Schauff, 2001).

Принцип работы ловушки основан на отрицательном геотаксисе насекомых при столкновении насекомых с каким-либо барьером (вертикальной площадкой) и привлечении насекомых к свету. Ловушка наиболее эффективна для сборов паразитических Hymenoptera, Diptera, Coleoptera и несколько менее эффективна - для сборов Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera. Некоторые группы насекомых, например, жалящие перепончатокрылые (Aculeata), почти не собираются данной ловушкой.

Испытания ловушки показали ее чрезвычайно **высокую эффективность** для массовых и качественных сборов насекомых, причем возможность массового сбора тех насекомых, которых очень трудно собрать любыми другими методами и ловушками (Schauff, 2001). Установлено, что сборы насекомых в Коста-Рике с помощью 30 ловушек Малеза в течение 9 лет позволили собрать около 4,5 млн экземпляров Hymenoptera (Hanson & Gauld, 1995).

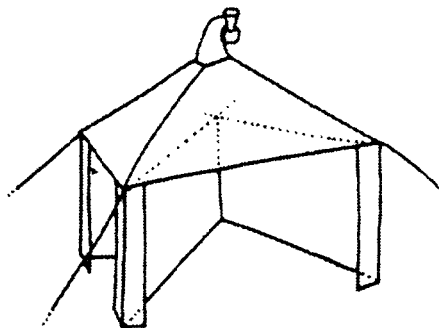
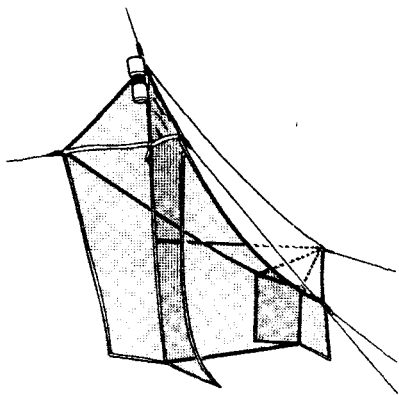


Рис. 6. Ловушка Малеза (Martin, 1977; Townes, 1962).

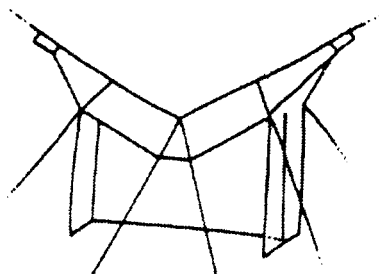
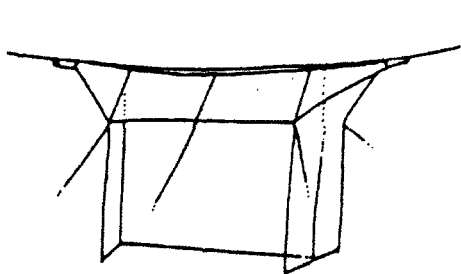


Рис. 7. Ловушка Малеза (Gressitt & Gressitt, 1962; Baba & Hirashima, 1979).

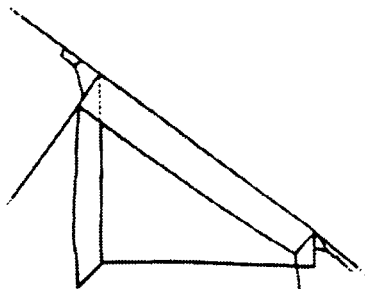
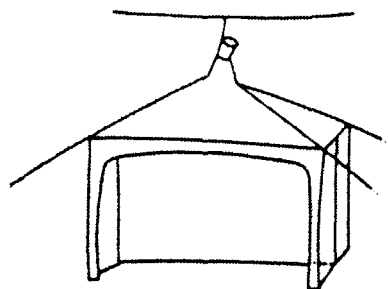


Рис. 8. Ловушка Малеза (Baba & Hirashima, 1979).

Конструкция. Ловушка Малеза представляет собой полупрозрачную "палатку" из синтетического материала ("сито", или "газ" из нейлона). Ловушка имеет центральную (продольную) и переднюю (боковую) вертикальные стены и двустороннюю покатый "навес" (или "полог") с сильным наклоном (**см. рисунок 6**). Верхняя часть ловушки изготавливается из прозрачного или белого "газа", а вертикальные стороны - из темного (черного) "газа". Такая конструкция (совмещение темного и светлой ткани и постепенный наклон "навеса") привлекает насекомых к свету и позволяет им подниматься вверх к месту их фиксации. Используемый материал ("газ") имеет очень мелкие ячейки, что позволяет удерживать на поверхности ткани самых мелких насекомых (размером от 0,2 мм до 1,0 мм и крупнее). На вершине ловушки устанавливается сменный пластиковый контейнер (банка), или насекомоулавливатель, заполненный 70-95% этиловым спиртом. Насекомые, поднимающиеся вверх, попадают в контейнер и фиксируются в спирте. Спирт сохраняется в банке в течение 3-5 дней, после чего пробу с собравшимися за этот период насекомыми переливают в другой контейнер, а в контейнер в ловушке доливают новый спирт. Ловушку необходимо регулярно проверять и менять спирт в насекомоулавливателе. Необходимо проверять верхнюю часть ловушки, так как в месте крепления контейнера часто устраивают паутинные гнезда пауки, которых удаляют.

Главным **преимуществом ловушки** является долговременный, на протяжении суток и нескольких дней стационарный сбор и качественное фиксирование насекомых в спирте, сбор в одном месте, а также использование ловушки в местах, где затруднено или невозможно кошение энтомологическим сачком. Преимуществом ловушки также является простота ее установки и легкость выборки и хранения материала, выполняемые даже неспециалистами. Недостатком ловушки является большой расход спирта, необходимость присмотра за хорошо заметной ловушкой, а также попадание лишних насекомых (например, *Lepidoptera*, которые оставляют много мелких чешуек в спиртовой пробе).

Имеются различные модификации ловушки Малеза, имеющей несколько другую форму и с "сухим" насекомоулавливателем с фиксатором (Gressitt & Gressitt, 1962). В качестве сухого фиксатора может использоваться препарат-инсектицид компании "Вапона" (Vapona Co.) (Noyes, 1990).

Хранение материала. Материал из ловушек Малеза должен храниться в 70-95 % этиловом спирте, вне доступа солнечного света и желательно в холодильнике (при температуре минус 10 - минус 20°C). Для хранения материала в полевых условиях удобно использовать пластиковые пакеты с «закрывающимся проводом-зажимом» ("Whirl-packs") или пакеты на «пластиковом замке» ("Zip-Lock bags").

Монтирование и высушивание материала из ловушки Малеза.

Во многих лабораториях (США, Великобритания и др.) спиртовой материал насекомых, полученный разными ловушками (Малеза, Мерике и др.), для постановки в энтомологическую коллекцию подвергается высушиванию. Для этого насекомые высушиваются в специальной установке (аппарате) с "критической точкой испарения" ("CPD, или Critical Point Drier") (Gordh & Hall, 1979). Одна из компаний, выпускающих подобную аппаратуру в Великобритании - Polaron Co. (East Sussex, UK). При подготовке материала для обработки на таком аппарате, спиртовые (или водные) пробы сначала обезвоживаются. Для этого материал последовательно проводится через спирты разной крепости - от 70%, до 95% и до 100% (этиловый спирт или метанол). Для обезвоживания также может использоваться амилацетат или ацетон.

Затем в закрытой камере установки обезвоженная проба смешивается с жидким углекислым газом, который постепенно вытесняет спирт (или другое промежуточное вещество).

В камере CPD-установки постепенно повышают атмосферное давление и охлаждают. При охлаждении достигается "тройная точка", когда совпадают плотности углекислого газа (CO₂) в твердом, жидком и газообразном состояниях. Затем

камеру с объектами постепенно нагревают при повышенном атмосферном давлении. Углекислый газ испаряется, и объекты высушиваются.

Принцип работы установки (аппарата) CPD основан на использовании "критической точки испарения", когда в условиях повышенного давления углекислый газ в камере установки при нагревании быстро испаряется, моментально переходя из жидкого в парообразное состояние. Благодаря такому моментальному испарению не меняется плотность поверхностного натяжения объектов в камере установки. Поэтому объекты (насекомые и др.) при таком высушивании не сморщиваются и не теряют своей изначальной (объемной) формы тела.

Насекомые, высушенные на CPD-установке, сохраняют идеальную форму тела, так что даже самые мелкие объекты (размером 0,2-1,0 мм), имеющие нежные мягкие покровы, не сморщиваются при высушивании. Кроме того, насекомые, высушенные по данной методике, сохраняют некоторую эластичность (подвижность) конечностей. Некоторым артефактом является то, что насекомые, длительно хранившиеся в спирте, при высушивании приобретают более светлую (беловатую) окраску. Установкой (аппаратом) CPD могут высушиваться даже мягкие личинки насекомых. После высушивания такой "сухой" материал монтируется в энтомологическую коллекцию на уголки или прямоугольники.

Имеется альтернативный (химический) способ высушивания материала. Для этого используется вещество гексаметил-дизилазан (ГМДЗ) (Nation, 1983; Adams et al., 1987; Brown, 1993). Насекомые после высушивания получаются такого же хорошего качества, как и при использовании CPD. Для высушивания сначала насекомые обезвоживаются в 100% спирте, затем смешиваются с гексаметил-дизилазаном (в соотношении 1:1), и затем переносятся в чистый раствор гексаметил-дизилазана. Здесь насекомые остаются до полного высыхания ГМДЗ в обычных условиях.

Другим веществом является 2-этил-гликоль-моноэтилэфир ($C_2H_5OCH_2CH_2OH$), в которое помещаются насекомые на 12 часов. Затем насекомые переносятся в ксилол на 10 минут и высушиваются на фильтровальной бумаге.

Недостаток химического способа состоит в сложности получения химических веществ и их некоторой небезопасности.

"Оконные " ловушки. (см. рисунки 9-10)

«Оконные» ловушки представляют собой стеклянные или пластиковые «барьеры», о которые ударяются насекомые во время их полета и падают, или прекращают полет. Оконные ловушки наиболее эффективны для сборов Coleoptera (см. рисунок 9) (Martin, 1977; Huizen, 1980), однако успешно применялись и для сборов паразитических Hymenoptera (Novitzky, 1956). Оконная ловушка может быть также палаточной формы из прозрачного материала (полиэтилена) (см. рисунок 10) (Martin, 1977).

Эффективность ловушек. Отмечено, что за 2 месяца (май-июнь) в условиях Московской области (Россия) пятью оконными ловушками были собраны около 14,000 экз. насекомых из 13 отрядов, причем больше всего - Coleoptera, Hymenoptera, Homoptera, Hemiptera и Psocoptera (Самков, Чернышев, 1983).

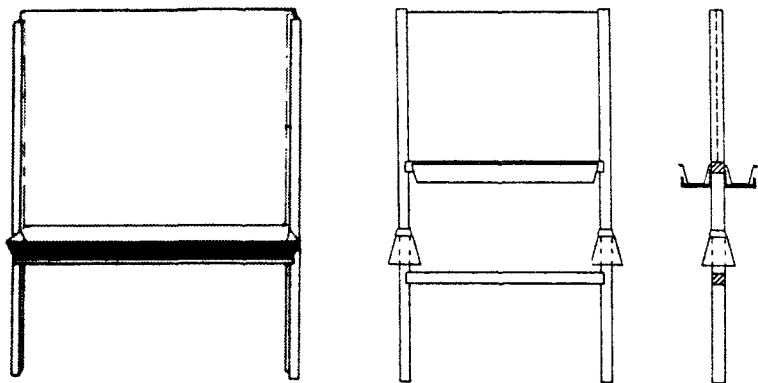


Рис. 9. Оконные ловушки (Martin, 1977; Huizen, 1980).

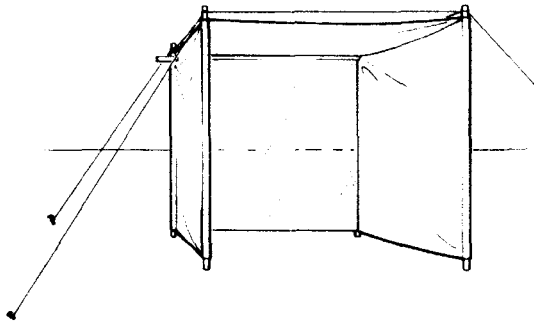


Рис. 10. Оконная ловушка палаточной формы (Martin, 1977).

**"Комбинированные" барьерные ловушки (из ловушки
Малеца и "оконных" ловушек).
(см. рисунки 11-12)**

Комбинированная барьерная ловушка была создана путем сочетания особенностей ловушки Малеца и «оконной» ловушек (см. рисунок 11) (Masner & Goulet, 1981). Ловушка представляет собой наклонный навес (крышу) из прозрачного материала, закрывающую вертикально установленную оконную ловушку. Насекомые собираются живыми на вертикальном «барьере» оконной ловушки и на «навесе». Ловушка имеет высоту 1,3 м, длину 3,0 м и ширину навеса около 1,2 м.

Ловушка предназначена для сборов активно летающих днем насекомых, в особенности Coleoptera и Hymenoptera. Для повышения эффективности сборов ловушки ее вертикальный «барьер» обрабатывался инсектицидом (Masner & Goulet, 1981).

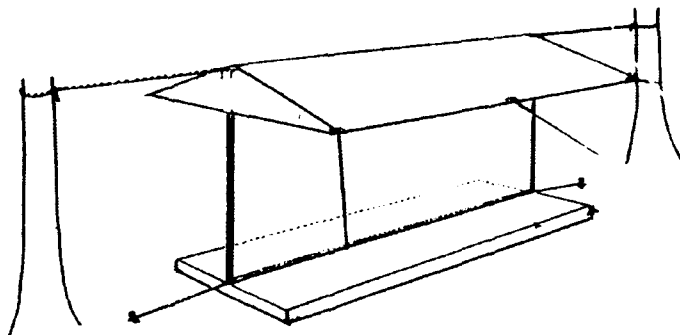


Рис. 11. Комбинированная ловушка (Masner & Goulet, 1981).

Другой вариант сложной комбинированной барьерной ловушки был предложен для изучения биоразнообразия насекомых в кронах высоких деревьев (см. рисунок 12) (Basset, 1988).

Принцип работы ловушки основан на сочетании преимуществ ловушки Малеза и «барьерной» ловушки, установленной в нижней части (под ловушкой Малеза) (см. рисунок 12). Ловушка имеет большие размеры и устанавливается с помощью растяжек тросами в кроне дерева (на высоте до 20м). Используемая здесь ловушка Малеза имеет здесь длину 6, 5 м, высоту 7 м и ширину 6 м, а «барьерная» ловушка из прозрачного материала имеет длину 5,3 м и ширину пластины 2,5 метра. Насекомые фиксировались в двух сборных контейнерах, заполненных 20% раствором этиленгликоля ($C_2H_4(OH)_2$). Выборка насекомых осуществлялась 1 раз в неделю.

Испытания ловушки показали ее эффективность для массовых сборов Diptera (33%), Coleoptera (30%), Hemiptera (13%), Hymenoptera (10%), а также Aranea (4%) и других групп членистоногих. В пять ловушек в течение 1 сезона было собрано около 25,000 экземпляров членистоногих животных (насекомых и др.) из различных групп (19 классов и 120 семейств) (Basset, 1988).

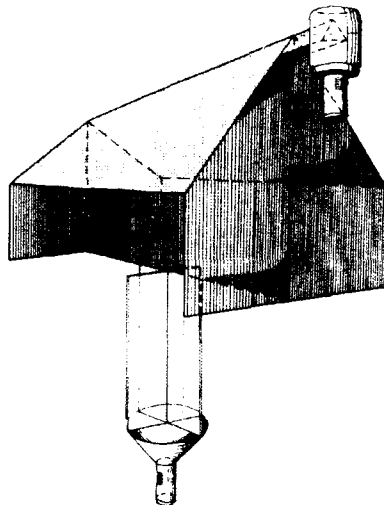


Рис. 12. Сложная комбинированная барьерная ловушка (Basset, 1988).

**"Стрягивающая" ловушка (ловушка-зонтик).
(см. рисунки 13-14)**

Имеется много модификаций «стряхивающих» ловушек. Одна из конструкций ловушки предложена польским энтомологом С.Новицким для сборов *Microhymenoptera* (см. рис.13) (Novitzky, 1956).

Принцип работы «стряхивающих» ловушек состоит в механическом стряхивании насекомых с ветвей растений (кустов, деревьев) внутрь ловушки-поддона (Novitzky, 1956). Стрягиваемых в ловушку (поддон) насекомых выбирают кисточкой или эксгаустером.

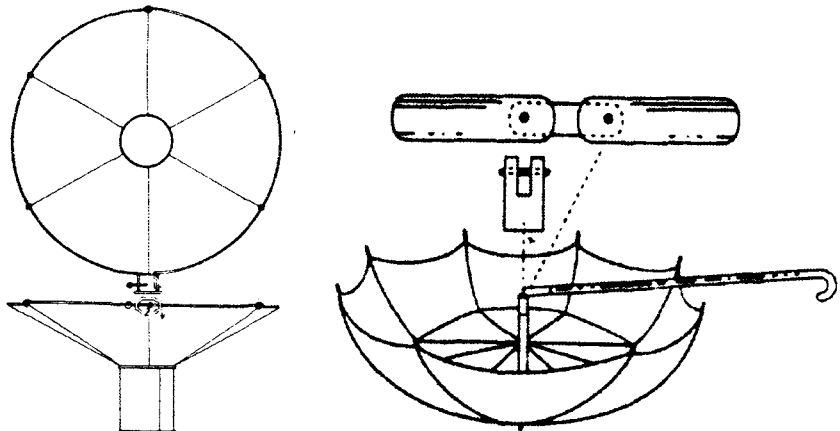


Рис.13. «Стряхивающая» ловушка Новицкого (Novitzky , 1956) и обычная ловушка-зонтик (Фасулати, 1971).

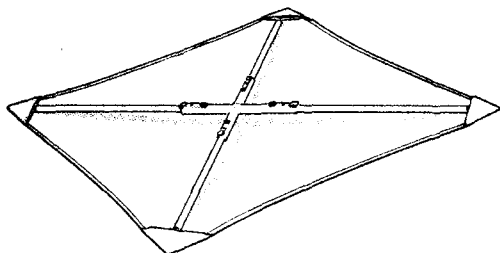


Рис.14. Стряхивающее устройство (Martin, 1977).

Достаточно простым в изготовлении является стряхивающая ловушка-экран плоской формы (Martin, 1977). Плоский экран закрепляется с помощью распорок по углам. Стряхиваемых на экран насекомых выбирают кисточкой или эксгаустером.

Желтые ловушки (тарелки) Мерики. (см. рисунок 15)

Конструкция ловушек предложена энтомологом Мерики для сбора тлей (Moericke, 1951). В настоящее время

ловушки Мерике широко используются для "пассивных" сборов Hymenoptera, особенно в сочетании с ловушкой Малеза.

Ловушки Мерике представляют собой легкие, тонкие пластиковые тарелки («одноразовые тарелки» на рынке) ярко-желтого (максимально яркого цвета, даже возможна флуоресцентная окраска), диаметром 15-20 см и глубиной 3-5 см. Глубокие тарелки (глубиной 5-8 см) более удобные в использовании, так как они более устойчивы на грунте и их содержимое не так быстро высыхает в жаркую погоду. Ловушки-тарелки наполняют обычной чистой водой с детергентом-шампунем.

Принцип работы ловушек основан на том, что, вероятно, многие насекомые прилетают на «яркий желтый цвет», сходный с цветами, или распознают контраст цветов (однако, эффективны также тарелки и белого, голубого и других цветов). Кроме того, "бегающие по почве и растениям" насекомые забегают в них и тонут в воде.

Фиксатор ловушек Мерике. В полевых условиях качество обычного фиксатора в ловушках выступает обычная вода с несколькими каплями детергента (шампуня). После сбора и промывки материала (см. описание далее) материал фиксируется в 70% этиловом спирте.

Вместо воды в полевых условиях в ловушки Мерике можно налить **глицерин**, который не высыхает и может стоять с уловом 3-7 дней (до его "выборки").

Для увеличения «экспозиции» сборов (до нескольких дней) рекомендуют использовать в ловушках Мерике в качестве фиксатора раствор этиленгликоля (автомобильный «антифриз») в воде (соотношении 1:1) или насыщенный раствор соли (Noyes & Valentine, 1989), однако это имеет некоторые неудобства в более значительном расходе времени и в дополнительном приготовлении и хранении растворов.

Считается эффективным сочетание тарелок (чашек) Мерике, стоящих рядом с ловушками Малеза.

Ловушки (тарелки) Мерике собирают различных насекомых: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera, Collembola и др.; а также некоторых других членистоногих

(Aranea и др.) и других беспозвоночных животных (слизни, мокрицы и др.).

Последовательность установки ловушек Мерике следующая.

1. В воду в 1,5-литровой полиэтиленовой бутылке добавить шампунь (0,5 чайной ложки), при расходе воды 1,0-1,5 литра - на 10 ловушек (тарелок).

2. Расставить чашки (от 10 до 100-200 штук) на земле в прямую линию (так чашки заметнее и легче запоминается их местонахождение), на расстоянии 2-3 метра (чтобы были видны). Чашки ставятся ровно на землю, под кусты, под растения, под кусты травы, на ровную землю (чашки не надо прикапывать и не обязательно прикрывать). Ловушки (чашки) можно установить даже на "плавающем" субстрате (например, на пенопласте) на водоеме.



Рис.15. Расстановка ловушек (тарелок) Мерике на почве.

3. Налить из бутылок воду в чашки (лучше - только на 1 день - налить вечером, собрать утром; или наоборот: утром поставить тарелки - собрать вечером). Более длительное время сборов не рекомендуется, так как в таком случае насекомые портятся в воде - разбухают и раздуваются.

4. Собрать насекомых из тарелок. Для этого необходимо вылить содержимое из всех чашек в "аквариумный" сачок («для мальков») небольшого размера с очень плотным ситом, не пропускающим членистоногих размерами 0,3-1,0 мм. Не-нужных "крупных" животных и какой-либо "мусор" (мокрицы, слизни, листья, палочки, грязь) можно выкинуть из чашек пинцетом.

Если необходимо - можно выбирать только отдельных насекомых ("крупных" - пинцетом, а "мелких" - пипеткой). Также

можно сливать все содержимое (крупных и мелких беспозвоночных животных) вместе, в одну сборную банку.

5. Затем содержимое сачка осторожно выворачивается в "сборную" банку с той же водой, что в ловушках, и приносится в лабораторию (полевой лагерь).

6. В лаборатории сбор из банки надо вылить снова в "аквариумный" сачок и промыть "весь сбор" чистой водой (без шампуня !). Вылить сверху в сачок 200-500 мл чистой воды или промыть содержимое под краном водой.

7. После этого содержимое сачка (все - мелкие и крупные животные) выворачивается в "коллекционную" банку с этиловым спиртом (лучше 70-90% спирт). Насекомые начинают плавать в спирте ("как будто кипят" с пузырьками воздуха), а потом тонут. К каждой пробе добавляется обязательная этикетка с указанием места и времени сборов. В "единую пробу" можно "сливать" сборы за несколько дней.

8. По методу д-ра Л.Маснера (Masner, 1976) можно легко отсортировать в лаборатории различных по размеру насекомых из общих сборов ловушек Мерики (мелких отделить от крупных). Для этого из металлической (нержавеющей) сетки (различного сечения) изготавливаются (свариваются) прямоугольные ванночки, которые выполняют роль "сит" для фильтрации сборов. Используется сетка диаметром 1 мм, 2 мм и 4 мм. Таким образом, при последовательном промывании сборов насекомых через такие «сита», насекомые различного размера остаются в разных ситах. Самые мелкие насекомые остаются в мелкочаеистом сите.

Опыт применения. Имеется ряд данных об успешном применении ловушек Мерики для сборов паразитических перепончатокрылых насекомых на виноградниках (Quartau & Simoes, 1992).

Цветные ловушки (тарелки) Мерики.

Имеются данные об эффективном применении ловушек Мерики других цветов (например, ярко-голубого или белого) для сборов различных перепончатокрылых насекомых.

Установлено, что ловушки Мерики ярко-голубого цвета наиболее эффективны для сборов представителей сем. Stephanidae (Hymenoptera, Stephanoidea) (Aquilar & Sharkov, 1997).

Отмечено, что использование пластиковых ловушек (тарелок) Мерики белого и голубого цветов более эффективно, чем желтого цвета, для привлечения хищников и паразитов, трофически не связанных с листвой деревьев (Kirk, 1984). Преимущество ловушек Мерики белого и голубого цветов указано также для сборов наездников сем. Encyrtidae и дорожных ос сем. Pompilidae (Weseloh, 1986; Berglind, 1993).

Использование фотозеклаторов и сепараторов. (см. рисунки 16-18)

Использование фотозеклаторов и сепараторов является эффективным методом для сборов мелких и малоподвижных насекомых, в том числе мелких Hymenoptera.

Принцип работы фотозеклаторов основан на положительном фототаксисе насекомых, выбегающих из темного контейнера (мешка, ящика и т.д.) в более освещенный, где насекомых выбирают для исследований. В темный контейнер может закладываться различный растительный материал, например, растительный (листовой) опад, ветки и листья растений, почвенные пробы с растительными остатками, обломки листьев и кусочки растений из сачка после кошения энтомологическим сачком. Светлый контейнер обычно представляет собой сменную стеклянную банку, в которую выходят на свет насекомые или другие членистоногие.

В случае отрицательного фототропизма у некоторых членистоногих растительный материал подсвечивают сверху электрической лампой, тогда членистоногие собираются в противоположной стороне от света, где устанавливается банка-улавливатель с фиксатором (спиртом).

Имеются различные модификации сепараторов, указанные на рисунках 16-18 (Фасулати, 1971; Schauff, 2001). Светлый контейнер, в который выходят на свет насекомые,

может содержать полоски фильтровальной бумаги для отбора влаги и меньшего повреждения насекомых в замкнутом контейнере. В светлый контейнер (стеклянную банку) может быть добавлен фиксатор, например, налито небольшое количество глицерина. Тогда выходящие и вылетающие в контейнер насекомые и другие членистоногие будут фиксироваться в глицерине, и они хорошо сохраняются в таком фиксаторе.

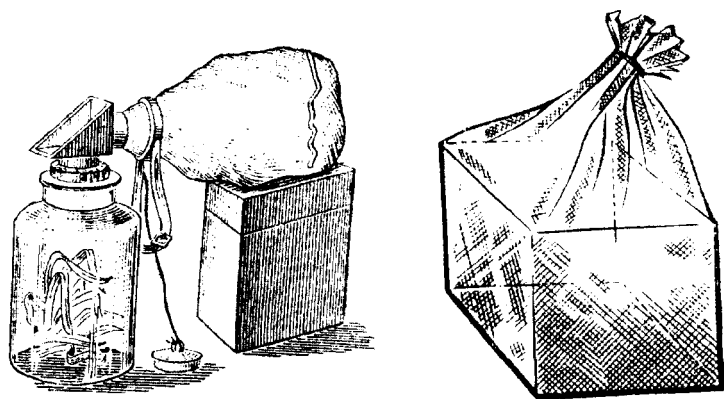


Рис. 16. Ловушка-сепаратор и фотоэлектрод (по Фасулати, 1971).

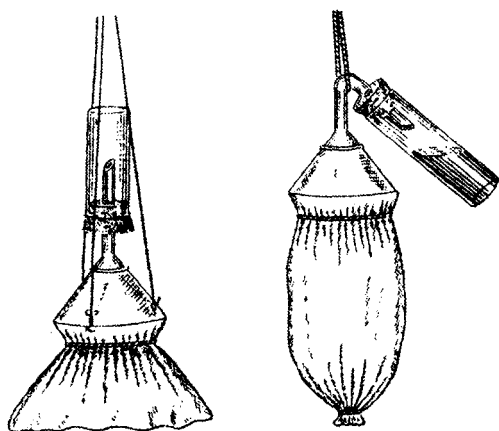


Рис. 17. Ловушки-сепараторы (по Фасулати, 1971).



Рис. 18. Ловушка-сепаратор (Schauff, 2001).

**Ловушка-сепаратор Маснера.
(см. рисунок 19)**

Ловушка-сепаратор предложена канадским энтомологом Л.Маснером для сборов *Microhymenoptera* (L.Masner, 1967).

Конструкция. Ловушка представляет собой матерчатый мешок, соединенный с круглым металлическим обручем, который закрывается прозрачной ("притерной") крышкой, имеющей ручку. К обручу присоединяются три ножки-подставки, на которых ловушка может стоять на земле. Мешок и крышка, плотно его закрывающая, вместе образуют замкнутый контейнер. В него высыпается содержимое энтомологического сачка после кошения (вместе с мелким растительным «мусором» и листьями). Насекомые (в том числе и самые мелкие *Microhymenoptera*), привлеченные светом, активно собираются на прозрачной стеклянной крышке. Выбравшихся на свет насекомых выбирают эксгаустером, который заходит в мешок через специальную боковую прорезь (2-3 см) в мешке ловушки. После выборки в эксгаустер необходимых насекомых крышку под-

нимают, выпускают оставшихся насекомых и удаляют мусор из ловушки.

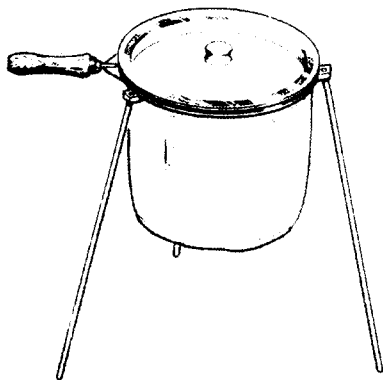


Рис. 19. Ловушка Маснера (Masner & Gibson, 1979)

**Ловушка-сепаратор Туроци.
(см. рисунок 20)**

Ловушка-сепаратор предложена венгерским энтомологом Ч.Туроци (C.Thuroszy, 2001) для сборов Microhymenoptera.

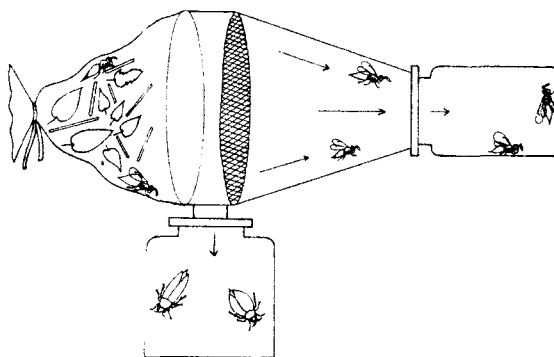


Рис. 20. Ловушка-сепаратор Туроци (рис. конструкции дан с любезного разрешения автора, Thuroszy, 2001).

Конструкция. Ловушка представляет собой металлический (сварной) контейнер с сеткой (размер ячеек 1 мм), имею-

ций жесткое соединение с двумя банками (насекомоулавливателями). Наличие металлического контейнера и сетки делает ловушку более прочной и увеличивает срок ее работы. Контейнер имеет 3 отсека. В первый (внешний, широкий, с подвязанным «фото-рукавом») высыпаются выкошенные энтомологическим сачком насекомые вместе с растительными остатками (листья, пыльца, веточки и обломки растений). К первому отсеку прикрепляется матерчатый «фото-рукав» из темной (черной) ткани (длиной 15-20 см). После высыпания в «фото-рукав» растительного материала и насекомых рукав зашивается матерчатой тесьмой. Второй отсек - конусовидный насекомоулавливатель, герметично прикрепленный к небольшой «майонезной» банке (0,25 л). В этом конусовидном отсеке с помощью сетки селектируются мелкие насекомые, выбегающие на свет в мелкую банку. Третий отсек - герметически прикрепленная (приваренная) сбоку от ловушки крупная банка (0,5-1,0 л), в которую от главного отсека ловушки выходит узкая трубка-насекомоулавливатель. Две банки (0,25 и 0,5 л) прикрепляются к своим металлическим крышкам, приваренным к самой ловушке. Крышка мелкой банки имеет широкое отверстие, а крупная крышка - узкое отверстие для трубки насекомоулавливателя. Для ловушки используются банки с плотно закручивающимися (на резьбе) крышками.

Принцип работы ловушки Туроци основан на отрицательном геотаксисе и положительном фототаксисе многих насекомых. Сначала насекомых собирают кошением по растениям стандартным энтомологическим сачком (20-30 взмахов). Затем растительные остатки с мелкими насекомыми внизу мешка сачка высыпают в «фото-рукав» ловушки Туроци. Насекомые, попавшие в герметичную ловушку, выбираются из-под растительных остатков и двигаются в сторону света. Мелкие насекомые (диаметром около от 0,2 мм до 1,0 мм и длиной до 5-6 мм) проходят через сепаратор-сетку (размер сетки 1,0 мм) и интенсивно выбегают в мелкую банку. Более крупные насекомые медленно проходят в крупную банку через узкую трубку-насекомоулавливатель. В крупную банку необходимо вложить несколько листов фильтровальной бумаги для уменьшения влажности и меньшего повреждения насекомых. Крупных на-

секомых можно выпустить или отдельно заморить эфиром. Сборы насекомых кошением добавляются (засыпаются) в ловушку через 10-15 минут (3-4 раза), каждые 45-60 минут "фото-рукав" развязывается, а растительные остатки выбрасываются. Затем в ловушку засыпают новые пробы.

В **мелкий** насекомосборник (мелкую банку) ловушки Туроци собираются различные группы насекомых (размерами 0,2 мм - 3,0 мм) - Microhymenoptera (Chalcidoidea, Ichneumonoidea, Proctotrupoidea, Cynipoidea, Bethyloidea и др.), а также мелкие Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Collembola, Acari и некоторые другие группы членистоногих. При интенсивном сборе в мелкой банке собирается до 200-300 экземпляров Microhymenoptera в течение одной "закладки материала на вылет" (за 30-50 взмахов сачком). В **крупную** банку собираются насекомые более крупных размеров (от 5 мм до 2 см) – до 50-100 экз. крупных Orthoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, иногда Odonata, а также много крупных пауков.

В "мелкую" сборную банку очень быстро выбегают муравьи (Formicidae) и пауки (Aranea), а также выползают мелкие гусеницы (длиной до 5 мм). Эти и другие членистоногие могут повредить других мелких насекомых (особенно хрупких мелких перепончатокрылых), поэтому мелкую банку-насекомосборник необходимо как можно чаще менять (откручивать каждые 10-15 минут сборов). После снятия (откручивания) одной банки, сразу накручивается новая чистая банка. Для сборов в полевых условиях необходимо брать несколько сменных банок: 5-6 шт. мелких (0,25 л) и 1 крупную банку (0,5 л). Насекомые в мелкой банке замариваются с помощью маленькой ватки, смоченной этил-уксусным эфиром, вложенной в банку.

Свежезамороженных насекомых в лаборатории с помощью кисточки высыпают из банок и раскладывают на ватных матрасиках для последующей обработки. Часть проб насекомых может фиксироваться 90-100% спиртом в полевых условиях (внутри мелких банок).

Ловушка представляет собой очень эффективное дополнение к методу кошения энтомологическим сачком.

Преимущество ловушки - возможность интенсивного сбора мелких групп насекомых (менее 1 мм, особенно Micro-

hymenoptera), что крайне затруднительно при обычном кошени, когда насекомые сильно «бьются» и повреждаются, а также мелких насекомых (размером 0,2-1,0 мм) трудно выбирать из сачка. Выборка мелких насекомых в ловушке Туроци производится в течение 10-15 минут после сбора и "засыпки" материала, так и позднее, через 30-40 минут экспозиции в ловушке, так как некоторые мелкие насекомые (сбитые кошением) очень медленно передвигаются в ловушке. Одновременно можно использовать несколько ловушек Туроци, что значительно увеличивает выборку материала, при значительной экономии времени. Некоторым недостатком ловушки является ее вес и объемность и необходимость смены многих мелких банок и их транспортировка в полевых условиях.

Клейкие ловушки.

Имеется ряд клейких ловушек ("sticky traps"), предназначенных для сбора насекомых за счет их приклеивания к клейкому веществу ловушки (Southwood, 1978; Brigham & Smishek, 1991; Kalcounis et al., 1992). Ловушки представляют собой пластины (плоские или свернутые в цилиндры), смазанные липким клеящим веществом, устойчивым к влажности, не имеющим запаха и медленно высыхающим на воздухе. Клейкие ловушки были эффективно использованы для сборов крылатых тлей (Broadbent, 1948; Taylor, 1962; A'Brook, 1973).

Клей с ловушки отмывается при помощи ксилола, толуола или ацетона. Наиболее удачным является использование медленно застывающих клеев мягкой консистенции, что позволяет отклеивать насекомых без повреждения (Kalcounis et al., 1992).

Обычно клейкие ловушки для сборов тлей имеют ярко-желтый цвет (Broadbent, 1948), однако для сборов двукрылых были использованы и ловушки белого цвета (Williams, 1973).

Клейкие ловушки могут быть применены и для сборов паразитических перепончатокрылых насекомых.

Недостатком клейких ловушек является трудоемкость отмывки насекомых от клейкого вещества, вероятность их зна-

чительных повреждений и трудность приобретения подходящего для интенсивного использования клейкого вещества нужного качества.

Ловушки-вентиляторы.

Имеется ряд ловушек, собирающие насекомых методом "пылесоса" за счет работы вентилятора.

Наиболее известными ловушками является электрические ловушки-вентиляторы (12-метровой высоты), используемые для сборов и мониторинга состояния популяций тлей в Великобритании (Macaulay et al., 1988).

Всасывающая клейкая ловушка-вентилятор Такаги. (см. рисунок 21).

Всасывающая клейкая ловушка была предложена и испытана японским энтомологом К.Такаги для сборов *Microhy-menoptera* в условиях плодовых садов (Takagi, 1974, 1981).

Конструкция. Ловушка представляет собой вентилятор, помещенный в прозрачную пластиковую коробку, которая подвешивается на стойке вне помещения (для сбора насекомых методом "засасывания"). Вентилятор может работать от электричества напряжением 12, 110 и 220 вольт. К стойке, на которой подвешивается коробка с вентилятором, также закрепляется держатель квадратной формы, на который кладется сменная пластиковая пластина, намазываемая липким клеем (растворимым в ацетоне, толуоле или спирте). В качестве клея использовался долго не высыхающий клей для обматывания деревьев от вредителей (Takagi, 1974, 1981), но можно использовать и обычное машинное масло (Brigham & Smichek, 1991). Желательно использовать клей очень мягкой консистенции (подобно вазелину), который не высыхает длительное время и не повреждает насекомых при снятии их с клея. Коробка с вентилятором подвешивается на стойке на любой сменной высоте (от 50 см до 1,5 м от земли) и на расстоянии 10-15 см от держателя с клейкой пластиной. Можно

использовать вентиляторы, работающие от электричества с напряжением 110 вольт или 12 вольт.

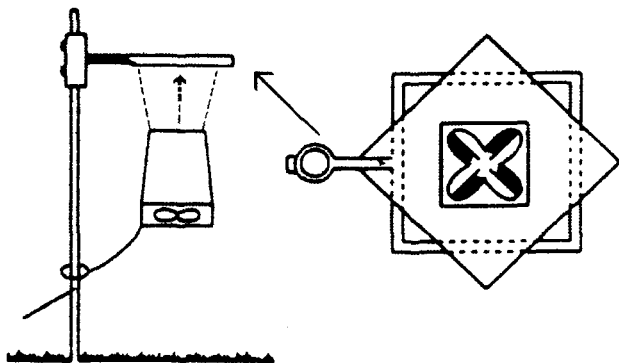


Рис. 21. Ловушка-вентилятор Такаги (рисунок дан с любезного разрешения автора, Takagi, 1974).

Принцип работы ловушки основан на "засасывании" вентилятором воздуха вместе с мелкими насекомыми (как воздушным "планктоном") и их приклеивании на горизонтальной пластине с липким клеем. Мелкие насекомые (0,2-3 мм) свободно, без повреждений пролетают через вентилятор, притягиваются потоком воздуха с боков от пластины и приклеиваются к пластине. Насекомые аккуратно снимаются с мягкого клея иглой и отмываются от него в растворителе (ацетон, толуол, др.), а затем переносятся для хранения в пробирки с 70-90% этиловым спиртом. Крупные насекомые (более 5 мм) избегают ловушки или могут оторваться от клейкой пластины. Вентилятор может работать вне помещения круглосуточно, обеспечивая уникальный сбор в разное время суток.

Преимуществом ловушки является возможность длительной работы в течение суток и пассивный сбор самых хрупких и трудно собираемых мелких групп насекомых. Недостатком ловушки является необходимость наличия электричества и длинных электрокабелей, поэтому ловушку затруднительно использовать в удаленных местах сборов.

Опыт применения. Ловушка эффективна для сборов мелких Hymenoptera, мелких Diptera, трипсов (Thysanoptera), крылатых тлей (Aphidoidea), а также возможны в сборах и

другие группы (Coleoptera, Homoptera). Ловушка успешно применялась для сборов Chalcidoidea и других Microhymenoptera на плантациях чая и в фруктовых садах (Takagi, 1974, 1981).

Аналогичная конструкция всасывающей ловушки-вентилятора была успешно использована для сборов паразитических перепончатокрылых рода *Trichogramma* (Chalcidoidea, Trichogrammatidae) (Querino & Zucchi, 2000).

Сходная конструкция ловушки-вентилятора, работающего от батареек, использовалась для исследований расселения наездников рода *Eretmocerus* (Aphelinidae) (Hagler et al., 2002).

Поиск и выявление в полевых условиях хозяев (насекомых и других членистоногих), зараженных паразитическими насекомыми.

Поиск хозяев, зараженных паразитическими перепончатокрылыми насекомыми, занимает значительное время при полевых обследовании различных биотопов.

Отличительными особенностями зараженных (паразитированных) хозяев (насекомых и других членистоногих животных) могут быть следующие признаки.

- 1) Зараженные яйца хозяев обычно меняют цвет, чернеют, а оболочка зараженных яиц, из которых вылетели паразиты яиц, имеет одно или несколько небольших округлых «вылетных» отверстий паразитов.
- 2) На теле личинки хозяина визуально заметны наружные паразиты (эктопаразиты) – их яйца, личинки, куколки или коконы, что сплели личинки паразита.
- 3) От погибшего хозяина остаются иногда лишь небольшие останки, около которых могут находиться личинки, куколки и коконы паразитов.
- 4) На теле погибшего хозяина (личинки, куколки) или на его коконе визуально заметны «вылетные» отверстия паразитов.
- 5) Заметны различия в поведении личинок хозяев. Личинки хозяев проявляют пассивность в питании, медлите-

льность и малоподвижны. Возможно, что они заражены паразитами.

- 6) Иногда личинки (гусеницы) некоторых бабочек проявляют усиленную активность и более интенсивное питание в то время, когда остальные (незараженные) личинки становятся медлительными.
- 7) Иногда личинки и куколки хозяев затвердевают, «мумифицируются», а затем в них паразиты прогрызают вылетные отверстия.
- 8) Для окончательного выявления личинок внутренних паразитов (эндопаразитов) необходимо проведение вскрытия яиц, личинок или куколок хозяев в физиологическом растворе (по Шевыреву, 1912; Фасулати, 1971; Тряпицын и др., 1982).
- 9) Иногда «зараженные» личинки хозяев визуально совершенно неотличимы от «незараженных». В таких случаях необходимо лабораторное содержание личинок и их «докармливание» на пищевом субстрате.

Выведение в лаборатории наездников и других паразитических насекомых из их хозяев.

Выведение в лаборатории наездников (Hymenoptera) и других паразитических насекомых из их хозяев является наиболее эффективным и точным (достоверным) методом получения качественного научного материала (Тряпицын и др., 1982).

Термин «выведение» подразумевает получение материала насекомых и других членистоногих при их точно (достоверно) наблюдаемом "выведении" (вылуплении) из яиц, личинок, куколок или взрослых особей хозяев. Для проведения таких наблюдений и выведений хозяев изолируют (в пробирках, банках, садках, мешках и др.) и содержат до их «выведения» в искусственных (лабораторных) или полевых условиях. Данные условия могут включать наличие термостата или "инкубатора", поддерживающего в лаборатории стабильные условия (свет, температура, влажность, подкормка). Наличие термостата же-

лательно для получения качественного живого материала и его круглогодичного содержания. Содержание материала (паразитических насекомых и их хозяев) возможно также при обычных лабораторных условиях (комнатная температура и проч.), а кроме того - в полевых условиях (вне помещения).

Выводные садки для хозяев и паразитов. (см. рисунки 22-28)

Для выведения паразитов из различных хозяев необходимо использование различных садков (в лабораторных или полевых условиях), в которых проходит завершение развития хозяев и выведение из них паразитов.

При **"пассивном" выведении** проба с растениями (листьями, ветками, семенами и другими частями) изолируется до появления паразитов.

1). Для крупных проб (много листьев с минами, галлами, группа стеблей и др.) для выведения насекомых удобно использовать прозрачные полиэтиленовые пакеты с фильтровальной бумагой, которую необходимо менять каждые 1-2 дня для уменьшения влажности в пакете. Выводящихся насекомых собирают кисточкой или эксгаустером.

2) Растительный материал закладывают на выведение в деревянные или металлический ящики (непрозрачные, темные), к которым прикреплены стеклянные или пластиковые пробирки (см. рисунки 23, 26-27). Насекомые, которые выводятся из различных хозяев, развивающихся в растительном материале, постепенно вылетают из ящика на свет и собираются в пробирках.

3) Удобным и простым в изготовлении является выводной садок-сепаратор, изготавливаемый из белого мешка из плотной материи (хлопчатобумажной или "бязевой") и стеклянной банки (0,25 или 0,5-литровой), к которой привязывается мешок (см. рисунок 28). Для полевых сборов массового растительного материала (стебли, галлы, семена и плоды) и последующего выведения из них насекомых в лаборатории удобно использовать белые мешки из плотной материи, в которые собирается материал в поле. Размер мешков может быть разли-

чным (10х20 см, 15х30 см и др.), для сборов разного растительного материала. Затем в лаборатории к мешкам с пробами (листья, стебли, семена, галлы и т.д.) подвязываются 0,25 или 0,5-литровые стеклянные банки (см. рисунок 28). Насекомые вылетают из мешков на свет и собираются в банках, которые периодически проверяются. Вылетевших насекомых фиксируют сухими (на ватных матрасиках) или в 70% этиловом спирте. Можно также налить немного глицерина на дно банки, тогда вылетевшие насекомые сразу зафиксируются в глицерине.

Данный тип ловушки-сепаратора (см. рисунок 28) был использован для массового выведения растительноядных (Зерова и др., 1989; Зерова, Серегина, 1994) и паразитических перепончатокрылых насекомых (Зерова и др., 1986, 1991).

При "активном" выведении проводят «выкармливание» личинок хозяев на их кормовых растениях, постепенное доразвивание и дальнейшее выведение из них паразитов. При этом могут быть использованы различные типы садков.

1). Наиболее простой садок - мешок из плотной матерчатой ткани, закрывающий целиком растение, его часть или ветку (см. рисунок 26). Растение остается расти в нормальных условиях с изолированными насекомыми в садке.

2). Другой тип садка - деревянные, металлические или пластиковые ящики, в которые помещают растущие в почве или срезанные растения на которых "доразвиваются" хозяева и их паразиты (см. рисунки 24-25, 29). Растения могут быть помещены в сосуды с водой, чтобы сохранить их живыми в течение длительного времени в лаборатории. Для выведения паразитов из их хозяев удобно использовать конструкцию садка из обычной пластиковой бутылки (см. рисунок 29). Необходимо отметить, что такой садок должен иметь 1-2 отверстия, заклеенных капроновой сеткой (для вентиляции).

3) Некоторым насекомым-хозяевам и их паразитам необходимо приготовить грунт для окукливания личинок. Для этой цели использовать стеклянные и пластиковые банки и пробирки с чистым (прокипяченным) влажным песком или почвой, в которых содержат хозяев, предположительно зараженных паразитами. Песок необходим для окукливания хозяев. В грун-

те (песке) необходимо сделать маленькие отверстия, в которые прячутся личинки, которые ищут укрытия для окукливания.

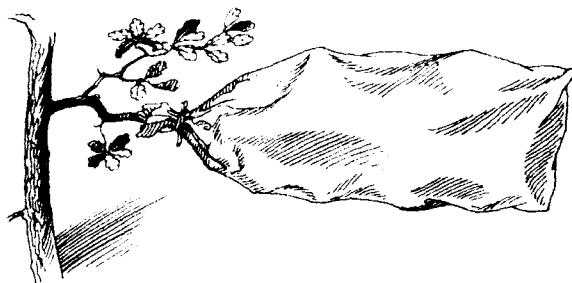


Рис. 22. Выводной садок на дереве (по Фасулати, 1971).

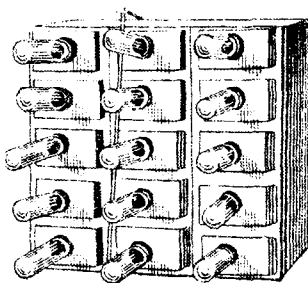


Рис. 23. Выводные садки-ящики Фиске (по Фасулати, 1971).

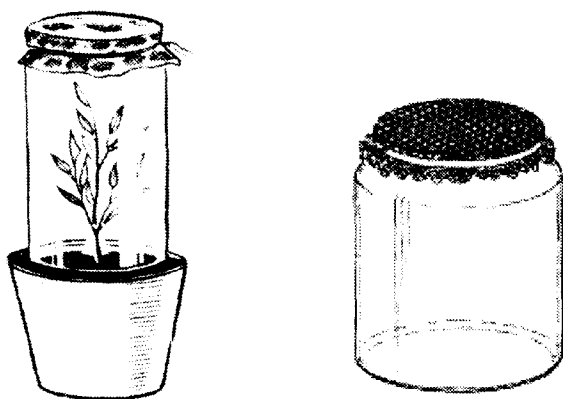


Рис. 24. Выводные садки-ящики (по Фасулати, 1971; Schauff, 2001).

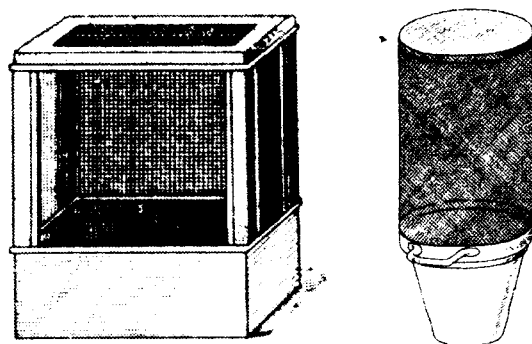


Рис. 25. Выводные садки-ящики (по Фасулати, 1971).

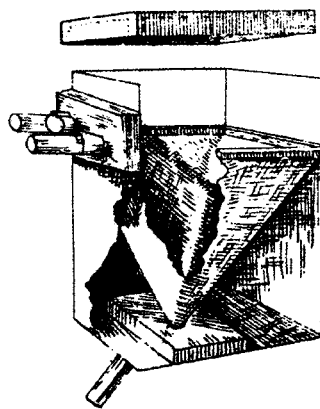


Рис. 26. Садок Говарда для выведения насекомых из растительного материала (по Мейеру, 1937).

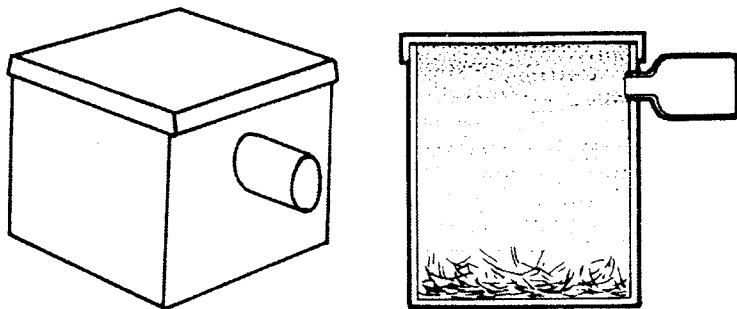


Рис. 27. Выводной садок-сепаратор (Schauff, 2001).



Рис. 28. Выводной садок-сепаратор.

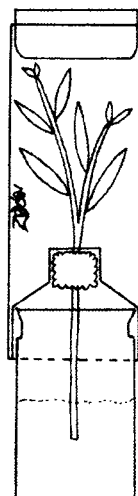


Рис. 29. Выводной садок-сепаратор (конструкция из пластиковой бутылки).

Наблюдения в лаборатории за биологией и особенностями развития паразитических насекомых и их хозяев.

Для изучения особенностей развития паразитических и растительоядных перепончатокрылых в условиях лаборатории проводят специальные наблюдения и эксперименты. Для проведения таких исследований необходимо не только "замаривание" насекомых после их выведения из хозяев, но и аккуратные и внимательные наблюдения за живым материалом.

Возможными и необходимыми являются следующие наблюдения.

- 1) Проведение вскрытия растительного материала (галлы, мины на листьях, стебли, корни, плоды и семена растений), в котором развиваются хозяева и их паразиты. Данное вскрытие позволяет точнее и достовернее установить трофическую связь того или иного вида паразита с конкретным видом хозяина. Вскрытие позволяет также выяснить стадию развития хозяина, на которой он был заражен паразитом.
- 2) Проведение вскрытия зараженного хозяина (на различных стадиях развития - яйца, личинки или куколки хозяина). Вскрытие позволяет установить наличие у хозяина личинок первичных, вторичных и третичных паразитов. Проводится учет и фиксирование различных личинок и их личиночных шкурок, обнаруженных в зараженном хозяине.
- 3) Проведение наблюдений за экспериментальным "заражением" хозяина их потенциальными (или только что выведенными) паразитами в условиях лаборатории. Яйца, личинки или куколки хозяина собираются в полевых условиях или их получают в лабораторных культурах хозяина. Наблюдения за заражением хозяина могут выявить характерные поведенческие различия у близких (и ранее неразличимых) видов паразитов.

- 4) Разведение лабораторной культуры паразитов на их природном или альтернативном хозяине и наблюдения за особенностями их развития.

Проведение анализа зараженности паразитическими насекомыми их хозяев.

Для проведения точного анализа зараженности хозяев паразитическими перепончатокрылыми насекомыми или другими паразитами необходимо обратить внимание на соблюдение ряда условий (Мейер, 1937; Тряпицын и др., 1982). К данным условиям относятся:

- 1) “Зараженный” материал хозяина должен быть собран из нескольких (разных) мест зараженного участка.
- 2) Пробы “зараженного” материала собираются последовательно по времени и на разных стадиях развития хозяина.
- 3) Необходимо повторное взятие проб личинок и куколок хозяина на том же самом зараженном участке, что и при сборе яиц хозяина.
- 4) Процент зараженности устанавливается (подсчитывается) по количеству зараженных и незараженных яиц, личинок и куколок хозяина, а не путем подсчета вылетевших паразитов.
- 5) Вскрытие гусениц и куколок хозяина не всегда дает точный ответ о их зараженности первичными паразитами.

Экспозиция хозяев, выращенных в лаборатории, для их заражения в природных условиях.

С целью сборов паразитических перепончатокрылых в природных условиях разработан ряд методов экспозиции хозяев для их заражения паразитами. Данная методика широко применяется для сборов наездников-яйцеедов рода *Trichogramma* (Теленга, Щепетильникова, 1949; Фурсов, Сторожева, 1991; Сорокина, 1993; Pinto, 1998).

С целью получения лабораторной культуры наездников рода *Trichogramma* в полевых условиях экспонируют яйцекла-

дки бабочек (зерновой моли, капустной совки, меляничной огневки и др.), отложенные бабочками в лаборатории. Яйца бабочек наклеивают сахарным сиропом или яичным белком на картонные (бумажные) полоски (длиной 5-10 см и шириной 1-2 см) и экспонируют в природных условиях (на траве, кустах, деревьях, полевых культурах и т.д.). Карточки желательно вывешивать в вечернее время и собирать через 1-2 суток. Зараженные яйца темнеют через 2-3 суток. В лаборатории карточки закладываются в пробирки, в которые добавляется подкормка (медовый сироп) и новая карточка с свежими (незараженными) яйцами бабочек.

Часть экспонированных яиц бабочек в полевых условиях повреждается хищниками, поэтому необходимо выбирать оптимальные места экспозиций. Поэтому можно использовать для экспонирования яиц защитные приспособления - небольшие сетчатые пакеты (из пластиковой сетки сечением 0,5-0,6 мм), в которые закладываются карточки с наклеенными яйцами бабочек. Самки *Trichogramma* могут проникнуть в пакеты и заразить кладки яиц, которые при этом лучше сохраняются и меньше повреждаются хищниками.

Оригинальная методика экспозиции яиц жесткокрылых была предложена и успешно испытана И.Ходжеванишвили для выведения паразитов яиц жуков-златок рода *Capnodis*, откладывающих яйца на кору сумаха. В лаборатории самки златок вскрывались, содержимое яичников приклеивалось на фильтровальную бумагу и карточки экспонировались в течение ночи на коре деревьев сумаха (*Rhus* sp.) (Ходжеванишвили, 1987). Данная методика позволила собрать новый для науки вид рода *Uscana* (Trichogrammatidae) – паразита яиц златки *Capnodis tenebrionis* L., причем в одном яйце златки развивалось 5-6 особей яйцеедов (Фурсов, 1987).

Подобная методика заражения яиц, извлеченных из тела бабочек дубового шелкопряда, применялась в экспериментах по разведению наездников рода *Trichogramma* (Li L.-Y., 1994; Smith, 1996; Дрозда, 1997).

Общие методические правила содержания и обработки выводного материала.

Общие методические правила содержания материала следующие.

1. **Этикетирование материала.** Собранный материал (насекомые) должен иметь точную этикетку (см. далее рисунок с примером этикеток). Коллекционный материал без этикеток не имеет научной ценности. На этикетках указываются: место сбора (страна, край, область, город, район, село, горный массив, река, озеро), имя сборщика, дата сбора в поле, дата выведения, название хозяина, название растения, название станции (лес, луг, поле, гора, сад), название растительной ассоциации на месте сбора, указание о том, где выведен материал (в лаборатории или в поле), дневниковый номер пробы.

При подкалывании к энтомологическим булавкам этикеток удобно использовать специальный столик с отверстиями разной высоты - для подкалывания этикеток на стандартной высоте (см. рисунок 30).

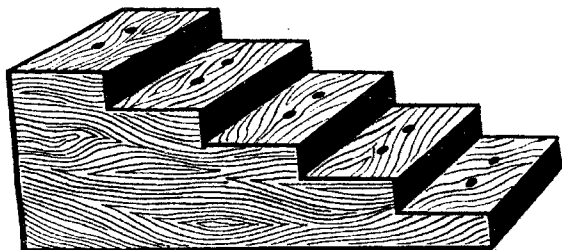


Рис. 30. Столик для этикетирования (по Голуб и др., 1980).

В пробирки со спиртовым материалом вкладывают этикетки, написанные на кальке или пергаментной бумаге нерасплывающейся в спирте тушью, надписью они должны быть обращены к стенке пробирки, чтобы их можно было прочесть не вынимая.

Пример этикеток (географической и экологической) –

УКРАИНА, Харьковская
обл., г.Краснокутск,
дендропарк, на осине
сб. В.Фурсов 21. V.1998

выведение 30.05.1998
из яиц *Coleoptera*:
Attelabidae - *Byctiscus*
populi, листья осины

2. **Дневник наблюдений.** Необходимо наличие аккуратных дневниковых записей о материале (см. пример записей).

Но ме р пр об ы	Место сбора	Да- та сбо- ра	Зара- жен- ных яиц,	Расте- ние	Хозя- ин	Наблюдения (дата и результат выведений)
1.	Киев, Феофания сб. Фурсов	1.06. 2002	15	<i>Alisma</i>	<i>Agabus</i>	15.06. - вылет из 1 яйца 5 самок <i>Prestwichia</i>

3. **Выводной материал.** Желательно *индивидуальное* выведение (проба – это отдельные яйцекладки или отдельные, то есть одиночно отложенные, яйца хозяев, или отдельно разложенные личинки, куколки и имаго хозяев разных видов). Материал должен быть не смешанным (выведенным не из разных хозяев вместе, а только из одного хозяина). Для этого материал раскладывается на небольшие пробы, в каждой из которых проба только одного хозяина.
4. Выводные пробы должны содержаться вне доступа прямого солнечного света или обогрева.
5. Выводные пробы надо проверять ежедневно (если возможно) и обязательно регулярно, чтобы оценить состояние проб или свежесть пищи в пробах.

Использовать **чистые** пробирки, чашки Петри или другие контейнеры для проб, чтобы избежать загнивания и плесени. Контейнеры или пробирки (цилиндры) могут быть плас-

тиковые или стеклянные. Удобно использовать пробирки большого размера (длиной 10 см и диаметром 3-4 см) и среднего размера, например, "пенициллиновые" пузырьки (длиной 5 см и диаметром 1,5 см) для небольших проб (см. рисунок 31).

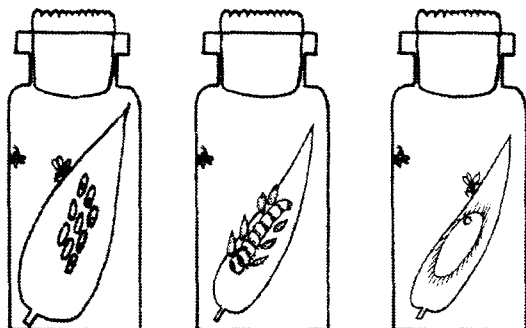


Рис. 31. Пробирки с пробами для выведения наездников (растение с яйцекладкой, гусеницей и коконом).

6. Контейнеры с живыми пробами обязательно закрывать **плотными ватными** (а не резиновыми) пробками, чтобы сохранялась вентиляция воздуха.
7. Учитывать, чтобы контейнеры были достаточно крупного размера (длиной 10 см и диаметром 3-4 см), чтобы обеспечивать нормальную вентиляцию воздуха в пробе и избежать "запотевания" от вложенных листьев (или других частей) растений.
8. Убирать избыток капельной влаги в контейнерах с помощью вложенной фильтровальной бумаги или кусочка ваты.
9. Постоянно учитывать состояние растения в пробе, не допускать высыхания и пересушивания. В пробирку вкладывается смоченный водой кусочек ваты, а недостаток влаги добавляется пипеткой.
10. Избегать переизбытка материала (растений) или излишнего количества насекомых в одной пробе.
11. В отдельной пробе необходимо содержать хозяина только одного вида. На этикетке обязательно указывать, точно ли

определен вид хозяина или определение предположительное (предварительное).

12. Всегда отмечать в дневнике количество ежедневно выведшихся особей насекомых в каждой пробе.
13. Обязательно (для определения) оставлять в пробе кусочек растения, на котором были собраны яйцекладки, личинки или куколки насекомых-хозяев.
14. Обязательно оставлять в пробе останки насекомого-хозяина (яйца, шкурки от личинок, нимф и куколок). Этот материал должен быть смонтирован и подколот к пробе в пластиковой капсуле.
15. **Выборка материала.** Отбор материала (мелких насекомых, например, *Microhymenoptera*) из выводных проб и при кошении энтомологическим сачком производится с помощью эксгаустера (всасывателя).

Эксгаустер изготавливается из стеклянной пробирки (цилиндра) длиной 10-12 см и диаметром 20-30 мм, корковой или резиновой пробки, 2-х металлических соединительных трубок, 2-х прозрачных пластиковых трубок и кусочка ткани "газа", закрывающего всасывающую трубку внутри цилиндра (**см. рисунок 32**). Внутри эксгаустера помещается сложенная «гармошкой» фильтровальная бумага для уменьшения влажности и меньшего травмирования насекомых.

Кроме того, можно изготовить эксгаустер из прозрачной пластиковой толстостенной пробирки (цилиндрической колбы) длиной 8-12 см (например, очень удобно использовать «формы-заготовки», применяемые для производства пластиковых бутылок для минеральной воды). В таком эксгаустере используется стандартная пластиковая крышка (от бутылки), в которой закрепляются две виниловые трубки (одна - для сбора насекомых и вторая - для всасывания воздуха). Однако насекомых в таких пробирках необходимо фиксировать только в спирте или перенести из пластиковых пробирок в другие, стеклянные, так как прозрачный пластик повреждается этил-ацетатом. Очень удобно сразу же налить небольшое количество этилового спирта или глицерина на дно пластикового эксгаустера,

так чтобы собираемые насекомые немедленно фиксировались.

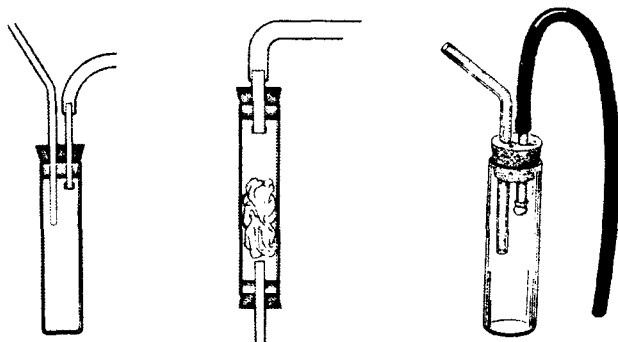


Рис. 32. Разные типы эксгаустеров (Голуб и др., 1980).

16. **Фиксация материала.** Желательно заморить выведшихся насекомых через некоторое время (2-8 часов) после их появления, а не немедленно после выведения, так как покровы и крылья должны достаточно затвердеть. Лучше использовать этил-ацетат (этил-уксусный эфир – $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), от которого лучше сохраняется эластичность покровов насекомых, чем серный эфир или хлороформ (от которых насекомые "дубеют", теряют эластичность и их трудно расправлять). *Возможным* (альтернативным) фиксатором (изготовленным на основе эфира) является «жидкость для снятия лака для ногтей», легко доступная в продаже. Нельзя использовать формалин, нашатырный спирт, метиловый спирт, уксусную кислоту или другие вещества для замаривания и хранения перепончатокрылых насекомых.
17. **"Сухой" материал.** Материал насекомых (перепончатокрылые насекомые и их хозяева), собранный кошением и другими методами, или выведенный из хозяев, фиксируется и обычно сохраняется в "сухом" (коллекционном) виде. Наиболее удобный способ хранения массового материала, собранного кошением сачком, - на тонких слоях ваты, так называемых "ватных матрасиках" (см. рисунок 33). Матрасики должны иметь одинаковый (стандартный) размер,

упакованы в картонные коробки и закрыты в герметичные полиэтиленовые пакеты (для защиты от влажности и насекомых-вредителей коллекций). Лучший размер матрасиков - небольшой (9 см х 12 см), для удобства просмотра под биноклем и хранения. Матрасики желательно изготавливать из более плотной бумаги и небольшим "бортиком" по его ширине (см. рисунок 33) для сохранности хрупкого материала при его хранении и переносе. Ватный слой должен быть ровным, (без углублений и впадин и сильно распущенных волокон), толщиной около 3-4 мм. Для получения ровной толщины ватный слой слегка смачивается водой и прессуется. Ватный слой матрасика должен лежать на бумажном прямоугольнике, что позволяет аккуратно вынимать и просматривать содержимое ватного слоя. Сверху ватный слой накрывается бумажным прямоугольником, на котором записываются полные данные этикетки места сборов (ни в коем случае нельзя записывать на этикетке сокращенные названия и имена, или только номера сборов), иначе такой материал *не имеет никакой научной ценности* и в дальнейшем полностью обесценивается.

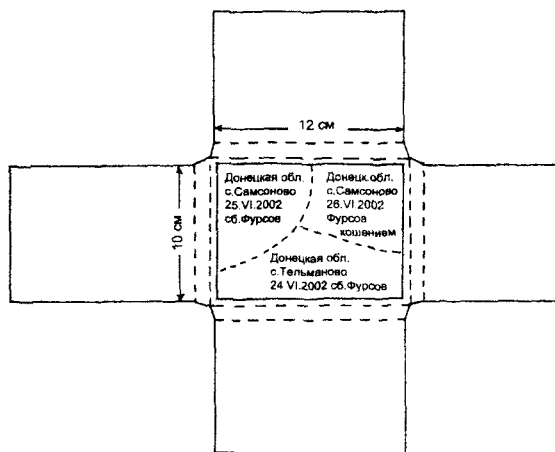


Рис. 33. Энтомологический ватный «матрасик» (размером 10 см X 12 см); места сворачивания бумаги указаны пунктиром.

18. **Хранение «выводного» материала.** Материал может быть идеально сохранен до окончательной монтировки (на энтомологических булавках, уголках и в препаратах) внутри небольших пробирок, в которые переносятся насекомые (живые или только что заморенные) из «выводных» пробирок или садков. Удобно использовать для такого «отделения» насекомых небольшие узкие пробирки (длиной 30 мм и диаметром 8-10 мм). Насекомые должны быть слегка "прижаты" к дну пробирки мягкой ваткой и обязательно снабжены *полной этикеткой (а не только номером пробы)*. Если пробирки не переносятся и материал не "встряхивается" часто, то насекомые хорошо сохраняются и не ломаются при хранении.

Насекомых *обязательно* необходимо «отделить» в такие пробирки или поместить на ватный матрасик, или положить в спирт, так как в большой «выводной» пробирке погибшие насекомые легко могут быть потеряны, или могут разрушиться от влаги и других условий.

20. **При неправильном хранении** насекомые на ватных матрасиках могут быть повреждены вредителями или плесневеть. Чтобы этого избежать, необходимо: 1) использовать только герметичные коробки для хранения матрасиков (обязательно упакованные в полиэтиленовые пакеты); 2) хранить материал в сухом месте; 3) коллекционный материал промораживать 2-3 раза в год в холодильнике – для этого коробки с матрасиками завернуть в полиэтиленовый пакет, герметично завязать и положить в морозильную камеру при температуре от минус 5° до минус 20°С на 1-2 дня; 4) в коробку вкладывается репеллент (нафталин или "анти-моль"); 5) в коробку можно также вложить адсорбент для отбора лишней влаги (гранулы силикогеля); 6) в коробку можно вложить несколько кристаллов тимола для предотвращения появления плесени во влажных условиях сборов (хранения).
21. **Материал в спирте.** Часть "сухого" материала (около 50% сбора) обязательно должна быть зафиксирована и сохранена в 70%-96% этиловом спирте, или смеси спирта-глицерин (10:1). Такой свежезафиксированный материал, а

также "спиртовой" материал из ловушек Малеза и Мерики, желательно хранить в холодильнике (от минус 5° до минус 20°), вне доступа солнечного света. Однако, при отсутствии спирта материал идеально сохраняется внутри пластиковых (виниловых) пробирок или трубок (см. также пункт 22) (например, сухие мелкие экземпляры *Trichogramma* и другие насекомые размером 0,5-3,0 мм).

22. **Перенос (транспортировка) материала.** Мелких насекомых (размером 0,3-2,0 мм) легко переносить из пробирок или чашек Петри в другое место с помощью "**вакуумного насоса**" (см. рисунок 34, по Цурикову, 2001). Насекомые "подхватываются" путем вдыхания воздуха через пластиковую трубку с закрытым самой мелкой сеткой наконечником. Мелкие насекомые легко "прилипают" к наконечнику "насоса" и быстро переносятся в другое место без повреждений (как, например, даже при пользовании **обычной** тонкой мягкой "беличьей" кисточки).

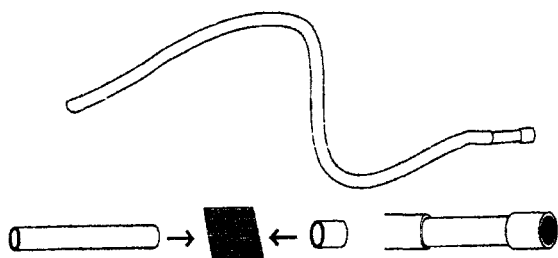


Рис. 34. Всасывающее устройство («вакуумный насос») для насекомых (по Цурикову, 2001).

23. Материал идеально **хранится и переносится** из коробки в коробку без повреждений внутри прозрачных **пластиковых (виниловых) трубочек** (длиной 10 мм и диаметром 4-6 мм, например, из "медицинских систем для переливания крови"), закрытых с двух сторон ватными пробками и наколотых на энтомологическую булавку. На булавку легко прикалывается этикетка (см. рисунок 35). Особенно удобен этот метод для сухих насекомых размером 0,3-1,0 мм (в

трубке может быть до 100-200 экз. мелких насекомых). Внутри таких пластиковых трубочек материал идеально пересылается по почте.

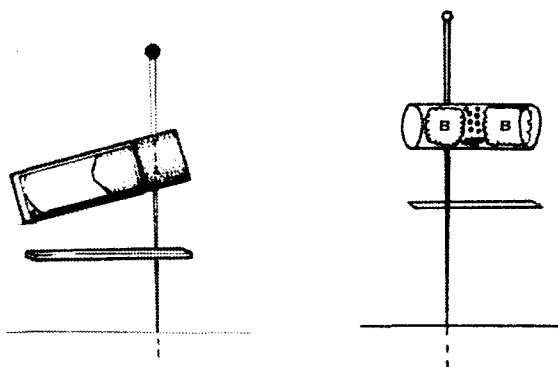


Рис. 35. Хранение насекомых в стеклянных и виниловых пробирках (сокращение: в - вата).

24. Монтирование материала. Окончательная монтировка материала насекомых (паразитических перепончатокрылых насекомых и их хозяев) проводится в лаборатории 3-мя основными способами: 1) крупные перепончатокрылые (*Ichneumonidae* и др., размером 6-15 мм) - накалываются на энтомологические булавки; 2) мелкие перепончатокрылые (размером 1-6 мм) - наклеиваются на картонные уголки или прямоугольники, наколотые на энтомологические булавки; 3) самые мелкие (*Microhymenoptera*, размером 0,2-1,0 мм) - монтируются в микроскопических препаратах (на предметных стеклах, для работы со световым (просвечивающим) микроскопом) (см. рисунок 37).

25. Насекомые приклеиваются на картонные уголки или прямоугольники с помощью только *водорастворимого* клея (лучше всего, например, столярным, с добавлением небольшого количества уксусной кислоты для его сохранности) или специальным энтомологическим клеем. Уголки накалываются на крепкие энтомологические булавки размером № 3 - №5 (см. рисунок 36).

(не портятся), в течение десятков лет. Использование именно Канадского бальзама является обязательным для изготовления препаратов, содержащих **типовой** материал (голотипы, паратипы, лектотипы), а также для хранения наиболее **ценного коллекционного** материала насекомых.

Для изготовления **микропрепаратов в Канадском бальзаме** насекомых необходимо подготовить путем обработки в 5-10% растворе щелочи (KOH) для «просветления» тела (за счет «вываривания» мягких тканей тела). Насекомых обрабатывают щелочью (KOH) на толстом препаративном стекле с лункой (закрытом сверху стеклянной пластинкой), в коротких стеклянных пробирках (длиной 1 см и диаметром 0,5-1,0 см) или в фарфоровых тигельках. Материал (насекомых) выдерживают в 5-10% растворе KOH в течение 12-24 часов при 20°C. Для ускорения процесса раствор KOH можно подогреть на водяной бане, в термостате (при 40°C) или под электрической лампой.

Для обработки материала необходимо использовать толстое препаративное стекло с лункой (**см. рисунок 38**) или обычное узкое предметное стекло с лункой, или небольшую чашку Петри (диаметром не более 2-3 см).

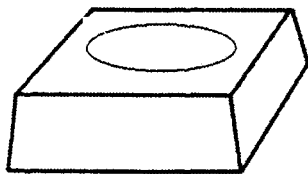


Рис. 38. Препаровальное стекло с лункой.

После «просветления» насекомых в KOH, их необходимо отмыть от щелочи (KOH) – для этого насекомых надо перенести в дисциллированную воду на предметном стекле с лункой, а затем добавить несколько капель ледяной уксусной кислоты (на 5 мин.) для нейтрализации раствора. Затем насекомых еще раз промывают дистиллированной водой и последовательно проводят через 70%, 95% и абсолютный (100%) этиловый спирты (выдерживая по 5-10 мин. и отбирая лишний спирт фильтровальной бумагой). Затем к насекомым в

100% спирте добавляют несколько капель гвоздичного масла и выдерживают 10 мин. до полного испарения спирта. В гвоздичном масле насекомые могут находиться достаточно долго без разрушения (до 30 дней). Далее насекомых (или их детали после препаровки) переносят из гвоздичного масла в каплю Канадского бальзама и ориентируют брюшной поверхностью вверх. Затем предметные стекла с насекомыми переносят в закрытые чашки Петри (для защиты от пыли) и помещают в термостат на 2-3 недели при 40°C для подсушивания и фиксирования положения частей насекомых. Наконец, после подсушивания микропрепаратов вторично добавляют Канадский бальзам и окончательно накрывают насекомых покровными стеклами. После этого желательно высушить препараты в термостате при 40°C в течение 5-7 дней. После этого препарат готов к работе.

Этикетирование препаратов. Материал насекомых, смонтированный на предметных стеклах, обязательно сопровождается 2 этикетками: определительной этикеткой и данными с деталями сбора (одновременно географические и экологические данные). Этикетки приклеиваются клеем БФ-6 (который со временем не отстает от стекла) с двух краев предметного стекла (см. рисунок 37).

Микроскопические препараты во временных средах.

Препараты, изготовленные в Жидкости Фора, являются **временными препаратами** и хранятся не очень долго (часто портятся и могут растрескиваться через 5-10 лет в результате высыхания). Восстановление таких «высохших» препаратов возможно, но крайне затруднительно.

Для изготовления препаратов в жидкости Фора насекомых необходимо обработать 40%-ным раствором молочной кислоты или 5-10%-ным раствором щелочи (KOH или NaOH), для размягчения и просветления их хитинизированных частей. Для этого следует выдержать материал в растворе молочной кислоты или щелочи 2-3 суток при комнатной температуре (20°C), материал можно подогреть на спиртовке или в термостате при 30-50°C. При применении

щелочи необходимо использовать фарфоровые тигельки. Нагревать их следует только в термостате или на водяной бане, так как при нагревании на спиртовке щелочь бурно вскипает и разбрызгивается. Во избежание разрушения материала не допускается закипание среды или пребывание его в термостате более 1 суток. После размягчения и просветления насекомых промывают водой от щелочи или молочной кислоты и помещают на предметное стекло в каплю жидкости Фора. Насекомое (или детали) ориентируют на предметном стекле брюшной поверхностью вверх, расправляют так, чтобы генитальный аппарат хорошо просматривался, и накрывают покровным стеклом.

Если предполагается хранить препараты в течение **длительного** времени, их необходимо предварительно высушить в термостате при температуре 50-60°C в течение 10-12 дней. После подсыхания препаратов покровные стекла следует по краям тщательно **замазать лаком** (например, лаком для ногтей), в противном случае со временем чрезмерное высыхание жидкости Фора может привести к полной порче препаратов (растрескиванию и высыханию). Категорически нельзя использовать в качестве «замазки» Канадский бальзам, поскольку содержимое препарата почернеет в результате химической реакции.

Состав жидкости Фора: дистиллированная вода - 100 г., гуммиарабик кристаллический - 60 г., хлоралгидрат - 400 г., глицерин химически чистый - 40 г.

Гуммиарабик заливают водой, плотно закрывают и выдерживают в термостате при температуре 60°-70°C в течение двух - трех суток до полного растворения. Затем добавляют хлоралгидрат, а после его растворения (примерно через сутки) - глицерин. Готовую смесь ставят на двое суток в термостат (при 60°C), затем фильтруют через стеклянную вату или тонкий слой гигроскопической ваты. Фильтрация идет быстрее, если смесь фильтруют слегка подогретой. Жидкость Фора следует хранить в посуде из темного стекла в защищенном от света месте. Слишком густую смесь разбавляют раствором хлоралгидрата или дистиллированной водой.

Для целей микроскопических исследований и определения видового состава таких мелких паразитических перепончатокрылых насекомых, как, например, наездников рода *Trichogramma* (Trichogrammatidae) или рода *Aphytis* (Aphelinidae), можно изготовить и другие **временные препараты**. Для этого после предварительной обработки (просветления в пробирке с молочной кислотой в течение 12-24 часов) насекомых помещают в каплю молочной кислоты и накрывают покровным стеклом. Такие препараты хранятся в чашках Петри и в бытовом холодильнике около трех дней. При более длительном хранении таких препаратов кислота высыхает, а насекомые полностью обесцвечиваются.

Препараты насекомых на предметных стеклах снабжаются такими же точными и подробными этикетками, как и спиртовый материал. Этикетки к стеклу лучше всего приклеивать клеем БФ-2 или БФ-6. Иногда необходимые сведения пишут тушью непосредственно на предметном стекле. Для того, чтобы надпись не стиралась, ее необходимо покрыть лаком или Канадским бальзамом. Видовое название насекомых подписывается на определительной этикетке.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем искреннюю благодарность за помощь в работе и критические замечания при подготовке материала проф., д.б.н. Зеровой М.Д. (ИЗАНУ, Киев), проф., д.б.н. Тряпицыну В.А. (ЗИН РАН, Санкт-Петербург), д.б.н. Кононовой С.В., к.б.н. Котенко А.Г., к.б.н. Гумовскому А.В., к.б.н. Толканиц В.И. (ИЗАНУ, Киев), к.б.н. Цурикову М.Н. (заповедник "Галичья гора", Воронежский университет), а также директору Национального эколого-натуралистического центра (Киев) к.п.н. Вербицкому В.В. за помощь в проведении школы-семинара (22-26 апреля 2003 г., Киев), на котором были представлены данные методические рекомендации. Автор выражает искреннюю признательность всем сотрудникам Отдела систематики энтомофагов и экологических основ биометода Института зоологии НАНУ за взаимообогащающее сотрудничество, помощь в работе и взаимопонимание.

Acknowledgements

The publication of this paper was done as the part of research of SCOPE Project № 7-65648 "Emphasizing classical and conservation biological control in research and training". The author appreciates kind advices and assistance of Dr U.Schaffner, Dr M.Cock, Dr G.Grosskopf (CABI-Bioscience, Switzerland), Dr J.S.Noyes (Natural History Museum, London, UK), Dr C.Thurosz (Koszeg Museum, Hungary), Dr K.Takagi (Tsukuba, Japan), Prof. K.Yamagishi (Meijo University, Japan), Dr M.Schauff (USDA-ARS, USA), Dr A.Sharkov (Ohio University, USA), Dr J.Huber (Ottawa, Agriculture and Agri-Food Canada) and Dr D.Meyerdirk (USDA-APHIS, USA).

ЛИТЕРАТУРА

Акимов И.А., Зерова М.Д., Колодочка Л.И. Фундаментальные исследования паразитических и хищных членистоногих и их роль в развитии биологических методов защиты растений // Вестн. зоологии. - 1997. - №1-2. - С.5-15.

Бегека А.Д., Злотин О.З., Бойчук Ю.Д., Чепурна Н.П., Кириленко В.Д. Лабораторні культури комах: посібник для студентів педагогічних вузів. - Харків, 1996. - 380с.

Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. - М.: Агропромиздат, 1986. - 278с.

Воронцов А.И. Биологическая защита леса. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 264с.

Голуб В.Б., Колесова Д.А., Шуровенков Ю.Б., Эльчибаев А.А. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1980. - 227с.

Дрозда В.Ф. Трихограма на полях. Проблемы та перспективи використання // Захист рослин, Київ. - 1997. - №3. - С.8-10.

Зерова М.Д., Дьякончук Л.А., Ермоленко В.М.. Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений

европейской части СССР. Часть 1. Перепончатокрылые (Hymenoptera). – Киев: Наукова думка, 1989. – 157 с.

Зерова М.Д., Серегина Л.Я. Хальциды-семееды Палеарктики. – Киев: Наукова думка, 1994. – 237с.

Зерова М.Д., Котенко А.Г., Толканиц В.И., Свиридов С.В., Фурсов В.Н., Ткачев В.М., Матвиевский А.С., Рубец Н.М. Рекомендации по выявлению, определению и использованию насекомых-энтомофагов главнейших вредителей яблоневого сада в Лесостепи Украины. – Киев, Институт зоологии, 1986. – 65с.

Зерова М.Д., Толканиц В.И., Котенко А.Г., Нарольский Н.Б., Фурсов В.Н., Фаринец С.И., Кононова С.В., Никитенко Г.Н., Мелика Ж.Г., Свиридов С.В. Энтомофаги вредителей яблони юго-запада СССР. – Киев: Наукова думка, 1992. – 275с.

Злотин А.З. Техническая энтомология. – Киев, Наукова думка. – 1987. – 216с.

Козлов М.А., Нинбург Е.М. Ваша коллекция. – М.: Просвещение. – 1971. – 160с.

Малышев С.И. Наставление к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых. – М.: Изд-во АН СССР. – 1931. – 81с.

Никольская М.Н., Герасимов А.М. Инструкция по сбор и хранению насекомых. – Л., ВАСХНИЛ. – 1937. – 21 с.

Мейер Н.Ф. Методика учета и выведения паразитических насекомых. – Л., ВИЗР, ВАСХНИЛ, 1937.

Рубцов И.А. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. – М.-Л., Изд-во ОГИЗ, Сельхозгиз. – 1948. – 412 с.

Рубцов М.А. Сбор и выведение паразитов вредных насекомых. – М.: Изд-во АН СССР. – 1950.

Сорокина А.П. Определитель видов рода *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) мировой фауны. – Москва, Изд-во "Колос", 1993. – 77с.

Самков М.Н., Чернышев В.Б. Оконные ловушки и возможность их использования в энтомологии // Зоологический журнал. – 1983. – Том 62. – Вып.10. – С.1571-1574.

Тамарина Н.А. Техническая энтомология. – М.: ВИНТИ. – 1987. – 145с.

Тамарина Н.А. Основы технической энтомологии. – М., Изд-во МГУ. – 1990. – 208с.

Теленга Н.А. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми сельскохозяйственных и лесных насаждений. – Киев.: Изд-во АН УССР, 1955. – 85с.

Теленга Н. А., Щепетильникова В. А. Руководство по размножению и применению трихограммы для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. - Изд-во АН СССР, 1949. - 85с.

Толканиц В.И. Паразитические перепончатокрылые. Вып. 1. Ихневмониды-фитоидиетны. - Фауна Украины, Т.11. - Киев: Наукова думка. - 1981. - 148с.

Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетильникова В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. – Л.: Колос, 1982. – 256с.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424с.

Фурсов В.Н. Новые виды рода хальцид *Uscana* Girault (Hymenoptera, Trichogrammatidae) из Грузии и с Украины // Зоологический журнал. – 1987. – Вып.66. - № 1. – С.175-183.

Фурсов В.Н., Сторожева Н.А. Сбор, определение и районирование хозяйственно важных видов яйцеедов рода *Trichogramma* Westw. в агроценозах Украины. – Киев, Институт зоологии, 1991, № 90.26. – 48с.

Ходжеванишвили И.А. К методике организации биологической борьбы с некоторыми златками и усачами. - В кн.: XVII сессия Совета биологических садов Закавказья по вопросам интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. - Тбилиси, 1981. - С.153-156.

Чернышев В.Б., Девяткин А.Л., Ахатов А.К. Культуры насекомых и клещей в СССР. – М., ВАСХНИЛ, 1988. – 182с.

Шарков А.В. Энциртиды (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) юга Дальнего Востока СССР. - Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Ленинград, Зоологический ин-т СССР. - 1985. - 19с.

Шевырев И. Паразиты и сверхпаразиты из мира насекомых // Энтомологический вестник. - 1912. - Том 1. - Март, № 1. - С. 1-77. - Там же. - 1912. - Том 1. - Сентябрь, № 2. - С. 117-222.

Цуриков М.Н., Цуриков С.Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках Рос-

сии. - Труды Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. - Тула, 2001. - Вып. 4. - 130с.

Цуриков М.Н. Классификация методов отлова жуков и других беспозвоночных. - Web-page. - Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург. - 2003.

<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/tsurik4.htm>

A'Brook J. Observations on different methods of aphid trapping // Ann. Appl. Biol. - 1973. - Vol.74. - P.263-267.

Adams J.L., Battjes C.J., Buthala D.A. Biological specimen preparation for SEM by a method other critical point drying // Proceeding for 45th Annual Meeting of the Electron Microscopy Society of America (Ed. Bailey G.W.) - San Francisco, San Francisco Press, 1987.

Aguiar A.P., Sharkov A. Blue pan traps as a potential method for collecting Stephanidae (Hymenoptera) // J.Hymenoptera Res. - 1997. - Vol. 6(2). - P.422-423.

Askew R.R. Parasitic insects. - 1971. - Heinemann Press, London, UK. - 316pp.

Baba K., Hirashima Y. Entomosyllegology. Insektensammlung-Lehre or Science of insect collecting. - Fukuoka, Kyushu University Press, 1979. - 832pp.

Basset Y. A composite interception trap for sampling arthropods in tree canopy // J.Austral.Ent.Soc. - 1988. - Vol.27. - P.213-219.

Berglund S.A. Habitat and status of the spider wasp *Anoplius caviventris* (Hymenoptera, Pompilidae) in Sweden // Entomologisk Tidskrift - 1993. - Vol. 114(3). - P. 101-105.

Betts C. The Hymenopterists's Handbook and Supplement // The Amateur Entomologist. - Feltham. - 1986. - № 7 & № 7a. - 120pp.

Brigham R.M., Smishek M.E. A new adhesive for use on sticky traps // Bat Research News. - 1991. - Vol.32. - P.1-2.

Broadbent I. Equipment used in trapping and identifying alate aphids // Proc. Royal Ent. Soc. London. - Ser.A, Gen. Entomol. - 1948. - Vol. 23. - P.57-58.

Brown B.V. A further chemical alternative to critical-point-drying for preparing small (or large) flies // Fly Times. - 1983. - №11. - P.10.

Butler G.D. A modified Malaise insect traps // Pan-Pacific Ent. – 1965. – Vol.41. – P.51-53.

Butler G.D. An insect flight trap for crop areas // J.Econ.Entomol. – 1966. – Vol.30. – P.1030-1031.

Darling C.D., Packer L. Effectiveness of Malaise traps in collecting Hymenoptera: the influence of trap design, mesh size and location // Canadian Entomologist. – 1988. – Vol.120. – P.787-796.

Ford R.L.E. Studying insects: a practical guide. - London, Frederick Warne, 1973. - 150pp.

Fursov V.N. Mounting of Trichogramma in Canada balsam slides // Egg parasitoid News (Trichogramma News), Darmstadt. - 1999, October. - № 11. - P.26.

Gordh G., Hall J.C. A critical point drier used as a method of mounting insects from alcohol. // Entomological News. – 1979. - Vol.90. - PP.57-59.

Gauld I., Bolton B. (Eds.) The Hymenoptera. - British Museum (Natural History), Oxford University Press, 1988. - 332pp.

Godfray H.C.J. Parasitoids: Behavioral and Evolutional Ecology. - Princeton University Press, New Jersey, 1993. - 473pp.

Gates M.G., Kim J.W. Collecting Chalcidoidea: why and how. – Web-page of Systematic Entomology Laboratory, USDA-ARS, Beltsville. – 2002.

http://www.sel.barc.usda.gov/hym/chalcids/collecting/coll_chalc.html

Gordh G., Legner E.F., Caltagirone L.E. Biology of parasitic Hymenoptera.- P.355-371. - In: Bellows T.S., Fisher T.W. (Eds.) Handbook of biological control. Principles and applications of biological control. - Academic Press, London, UK, 1999. - 1048pp.

Goulet H., Huber J.T. (Eds.) Hymenoptera of the world: an identification guide to families. - Research Branch Agriculture Canada, Publication 1894/E. - 1985. - 668pp.

Gressitt J.L., Gressitt M.K. An improved Malaise trap // Pacif. Insects. - 1962. - Vol.4. - P.87-90.

Grissell E., Schauff M. Chalcidoidea. - P.45-116. In book: Gibson G., Huber J., & Wooley J. (Eds.) Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). - NRC Research Press, 1997.

Hagler J.S., Machtley S.A., Legett J.E. Parasitoid mark-recapture techniques. I. Development of a battery-operated suction trap for collecting minute insects // *Biocontrol Science and Technology*. - 2002. - Vol.12. - P.653-659.

Hanson P.E., Gauld I.D. (Eds.) *The Hymenoptera of Costa Rica*. - Oxford Univ.Press, 1995. - 400pp.

Herting B. Neuroptera, Diptera, Siphonaptera. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy. Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, UK. - 1978. - Vol.5. - 156pp.

Herting B. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section B. Enemy/Host or Prey. Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, Slough, UK. - 1982. - 223pp.

Kalcounis M.C., Csada R.D., Brigham R.M. Axle grease as an alternative adhesive for the use on sticky traps // *Canad. Entomol.* - 1992. - Vol.124. - P.561-562.

Kirk W.D.J. Ecologically selective coloured traps. *Ecological Entomology* // 1984. - Vol.9. - P. 35-41.

Li L.-Y. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control of different crops: a survey. - PP.37-53. - In: Wajnberg E., Hassan W.A. (Eds.) *Biological control with egg parasitoids*. - Oxon, UK: CABI, 1994. - 286pp.

Lott D.A., Eyre M.D. Invertebrate sampling methods. // In: Eyre M.D. (Ed.) *Environmental monitoring, surveillance and conservation using invertebrates*. - ESM Publications, 1996. - P.9-13.

Luna F., Verdu M.J. Sampling of Chalcidoidea (Insecta, Hymenoptera) by Malaise traps in ecosystems from the Comunidad Valenciana // *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia*. - 1992. - № 139 - P.209.

Macaulay E.D.M., Tatchell G.M., Taylor L.R. The Rothamsted insect survey '12-metre' suction trap // *Bull. Ent. Res.* - 1988. - Vol.78. - P.121-129.

Malaise R. A new insect trap // *Entomol.Tidskr.* - 1937. - Vol.58. - P.148-160.

Marshall S.A., Anderson R.S., Roughly R.E., Behan-Pelletier V., Danks H.V. Terrestrial arthropod biodiversity: planning a study and recommended sampling techniques. A brief prepared by the Bio-

logical Survey of Canada (terrestrial Arthropods), 33pp. // Bull. Entomol. Soc. Canada. - 1994. - Vol.26. - № 1. - P.1-40.

Martin J.E.H. The Insects and Arachnids of Canada. Part 1. Collecting, preparing, and preserving insects, mites, and spiders. - Agriculture Canada, Research Branch, 1977. - 182pp.

Masner L. Yellow pan traps (Moericke traps, Assiettes jaunes) // Proctos. - 1976. - Vol. 2 (2). - P.2.

Masner L., Gibson G.A.P. The separation bag - a new device to aid in collecting insects // Canadian Entomologist. - 1979. - Vol.111. - P.1197-1198.

Masner L., Goulet H. A new model of flight-interception trap for some hymenopterous insects // Entomol. News. - 1982. - Vol.92. - № 5. - P.199-202.

Mathews R.H., Mathews J.R. The Malaise trap: its utility and potential for the sampling insect population // The Michigan Entomologist. - 1971. - Vol.4. - № 4. - P.117-122.

Moericke V. Eine farbefalle zur kontrolle des fluges von blattlausen, insbesondere der pfirsichblattlaus, Myzodes persicae (Sulz.) // Nachrichtenblatt der deutschen pflanzenschutz dienst (Braunschweig). - 1951. - Bd.3. - S.23-24.

McEwen P. Sampling, handling and rearing insects. - In book: Dent D.R. & Walton M.P. (Eds.) Methods in ecological and agricultural entomology. - CABI, London, UK. - 1997. - PP.5-21.

Nation J.L. A new method using hexametyldisilazane for preparation of soft insect tissues for scanning electron microscopy // Stain Technology. - 1983. - №58. - P.347-351.

Nieves-Aldrey J.L. Abudancia, diversidad y dinamica temporal de cinipidos en dos habitats del centro de Espana (Hymenoptera: Cynipidae) // Avances en Entomologia Iberica. - 1995. - PP.113-136.

Nieves-Aldrey J.L., C.Rey del Castillo Ensayo preliminar sobre la captura de insectos por medio de una trampa "Malaise" en la Sierra de Guadarrama (Espana), con espacias referencia a los himenopteros (Insecta, Hymenoptera) // Ecologia. - 1991. - Vol.5. - P.393-403.

Noyes J.S. Collecting and preserving chalcid wasps // Journal of Natural History. - 1982. - Vol.16. - P.315-334.

Noyes J.S. A study of five methods of sampling Hymenoptera in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica // Journal of Natural History. - 1989. - Vol.23. - P.285-298.

Noyes J.S. Chalcid parasitoids. - In book: Rosen D. (Ed.) The armored scale insects, their biology, natural enemies and control. - Elsevier Publ., Amsterdam, Netherlands, 1990. - P.247-262.

Novitzky S. Hunting, collecting and rearing of Microhymenoptera // Zeitschrift fur angewandte Entomologie. - 1956. - Bd.38, Hf.3. - S.355-367.

Noyes J.S.; Valentine E.W. Mymaridae (Insecta: Hymenoptera) // Fauna of New Zealand. - 1989. - Vol. 17. -100 pp.

Oldroyd H. Collecting, preserving and studying insects. - London, Hutchinson, 1970. - 336pp.

Peterson A. A manual of entomological techniques. How to work with insects. - Ann Arbor, Michigan, 9th ed., Edwards Brothers Inc., 1959. - 435pp.

Pinto J.D. Systematics of the North American species of Trichogramma Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) // Memoirs of the Entomol. Soc. of Wash. - 1998. - №22. - P.1-267.

Platner G.R., Velten R.K., Planoutene M., Pinto J.D. Slide-mounting techniques for Trichogramma (Trichogrammatidae) and other minute parasitic Hymenoptera // Entomological News. - 1999. - Vol.110. - №1. - P.56-64.

Quartau J.A., Simoes P.C. Grapevine insects collected by Moericke traps in Portugal // Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia, 1992. - № 139. - P.128.

Querino R.B., Zucchi R.A. The use of suction trap to collect Trichogramma // Abstracts of XXI Intern. Congress of Entomology, Brazil, August 20-26, 2000. - Brazil, San Paulo, 2000. - Abstract 1648. - P.411.

Sabrosky C.W. Mounting insects from alcohol // Bull. Entomol. Soc. Amer. - 1966. - Vol.12. - №3. - P.349.

Saito Y., Osakabe M., Sakagami Y., Yasui Y. A method for preparing permanent specimens of mites with Canada Balsam // Appl. Entomol. Zool. - 1993. - Vol.28. - №4. - P.593-597.

Schauff M. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools. - Web-page, USDA, Agricultural Research Service, USA. - 2001. - 1-68pp.

Shaw M.R., Askew R.R. Hymenopterous parasites of Diptera (Hymenoptera, Parasitica) // In book: Stubbs A., Chandler P. (Eds.) A Dipterist's handbook. – The Amateur Entomologist. – 1979. – Vol.15. – P.164-171.

Shaw M.R. Rearing parasitic Hymenoptera // The Amateur Entomologist. – 1989. – Vol.25. – P.1-45.

Smith S.M. Biological control with Trichogramma: advances, success, and potential of their use // Ann. Rev. Entomol. – 1996. – Vol.41. – P.375-406.

Smithers C. Handbook of insect collecting: collection, preparation, preservation and storage. - New Albert, David & Charles, UK. - 120pp.

Southwood T.R.E. Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations. – 1978. – 2d edition. – Chapman & Hall. – 524pp.

Steyskal G.C. Bibliography of the Malaise trap // Proc. Entomol. Soc. Wash. – 1981. – Vol.60. – P.225-229.

Steyskal G.C., Murphy W.L., Hoover E.M. (Eds.) Insects and mites: techniques for collection and preservation // USDA Miscellaneous Publication, 1986. - Vol.1443. - P.1-103.

Takagi K. Monitoring of Hymenopterous parasite in tea field // Bulletin of National Research Institute of Tea, Shizuoka, Japan. - 1974. - №10. - PP.91-131.

Takagi K. Evaluation of parasitoids of latent pests with a sticky suction trap // Proceedings of International Society of Citriculture. - 1981. - Vol.2. - PP.627-630.

Taylor L.R. The absolute efficiency of insect suction traps // Ann. Appl. Biol. – 1962. – Vol.50. – P.405-421.

Thuroczy C. Systematic Parasitoid Laboratory. - Central Plant Protection and Soil Conservation Service, Keszeg, Hungary, Agroiinform Publishing and Print.Ltd. - 2001. - P.1-16.

Townes H. Design for a Malaise trap // Proc. Entomol. Soc. Wash. – 1962. – Vol.64. – № 4. – P.253-262.

Townes H. A light-weight Malaise trap // Entomol.News. – 1972. – Vol.83. – P.239-247.

Upton M.S. Aqueous gum-chloral slide mounting media: an historical review // Bull. Entomol. Res. - 1993. - Vol.83. - P.267-274.

Walker A.K., Crosby T.K. The preparation and curation of insects. - Wellington, NZ, DSIR Information Publ. Centre. - 1979. Series 130. - 1-55pp.

Walker A.K., Crosby T.K. The preparation and curation of insects. - Wellington, NZ, DSIR Information Publ. Centre. - 1988. - Series 163. - 1-90pp.

Weseloh R. M. Host and microhabitat preferences of forest parasitic Hymenoptera: inferences from captures on colored sticky traps // Environmental Entomology. - 1986. - Vol.15(1). - P. 64-70.

Zolnerovich G., Heraty J.M., Wooley J.B. Separation of insects and plant material from screen-sweep samples. // Entomological News. - 1990. - Vol.101. - P.301-306.

UDC 591.65:591.617:595.792

FURSOV V.N. How to collect entomophagous insects. Collecting and preservation of Hymenoptera Parasitica // Institute of Zoology of National Ukrainian Academy of Sciences, Ukrainian Entomological Society, National

**Ecological Naturalistic Center, Kiev, "Logos" Publisher, 2003.
- Separate Print № 01.2003. - 70 pp.**

SUMMARY.

Some effective modern collecting methods, collecting traps and entomological equipment for the effective collecting of the parasitic hymenopterans are described and discussed.

Features of different field's collecting techniques, laboratory rearing and hatching of parasitic hymenopterans are reviewed and discussed.

Features of the collecting of different parasitic Hymenoptera hatching from the various stages of arthropods-hosts (eggs, larvae, nymphes, pupae and imago) are discussed and described.

Publication is intended for the graduate and post-graduate students of Universities, teachers, lecturers, agronomists, entomologists, collectors and biocontrol, IPM and plant protection specialists.

ISBN 5-02005866-7

Cover page picture: Female *Trichogramma dendrolimi* Mats. parasitizing the egg of Noctuidae moth (drawing by Victor Fursov)

© Institute of Zoology of National Ukrainian Academy of Sciences

© Ukrainian Entomological Society

© Fursov V.N.

Отдел систематики энтомофагов и экологических основ биометода, Институт зоологии НАН Украины,
ул.Богдана Хмельницкого, 15, Киев, 01601, Украина.
Тел. (044)-234-9333.

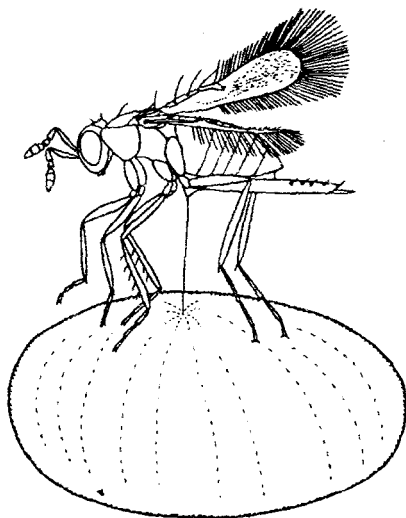
Подп. в печ. Формат 60x84/16. Бумага тип. Офс. печать. Усл.
печ.л. 4,25. Усл.кр.-отт. 4.0 Уч.-из.л.3,75
Тираж 300 экз. Заказ № 156.

**Институт зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАНУ
Украинское энтомологическое общество
Национальный эколого-натуралистический центр**

Отдельное издание № 02.2003

ФУРСОВ В. Н.

**КАК ИЗУЧАТЬ НАСЕКОМЫХ-
ЭНТОМОФАГОВ
(МЕТОДЫ ВЫВЕДЕНИЯ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ)**



Киев-2003

Фурсов В.Н. Как изучать насекомых-энтомофагов (методы выведения паразитических перепончатокрылых насекомых). – Институт зоологии НАНУ, Украинское энтомологическое общество, Национальный эколого-натуралистический центр. – Киев, Изд-во «Логос», 2003. – 72 с.

РЕЗЮМЕ

Впервые рассмотрены в деталях методические особенности проведения различных лабораторных и полевых опытов по выведению паразитических перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera Parasitica) из различных хозяев-фитофагов (Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Mantodea, Odonata). Впервые приводятся особенности методов исследований хозяино-паразитных отношений нескольких растительных ассоциаций (*Artemisia*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Rosa*). Рассмотрены особенности и конкретные примеры выведения ряда групп наездников из яиц, личинок и куколок насекомых-хозяев.

Рекомендации предназначены для студентов, аспирантов, преподавателей, агрономов, энтомологов, специалистов по биологическому и интегрированному методам защиты растений.

Библиограф. 160 назв. Рис.46.

Рекомендовано к печати на заседании Отдела систематики энтомофагов и экологических основ биометода Института зоологии НАНУ.

Рекомендовано к печати Советом Украинского энтомологического общества.

ISBN 5-58670505-8

Рис. на титуле: Самка наездника *Prestwichia aquatica* Lubbock заражает яйцо жука-плавунца *Agabus* sp. (рис.: Фурсов В.Н.)

© Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ

© Украинское энтомологическое общество

© Национальный эколого-натуралистический центр (Киев)

© Фурсов В.Н.

Введение.

Паразитические перепончатокрылые насекомые (Hymenoptera Parasitica) являются одной из наиболее крупных (по количеству видов) и экономически важных в практике биометода групп насекомых-энтомофагов (Акимов, Зерова, Колодочка, 1997; Gauld & Bolton, 1988; Godfray, 1993).

Большая серия специальных работ посвящена методам сборов и исследований паразитических перепончатокрылых насекомых (Шевырев, 1912; Никольская, Герасимов, 1937; Мейер, 1937; Рубцов, 1948, 1950; Викторов, 1976; Тряпицын и др., 1982; Воронцов, 1984; Бондаренко, 1986; Злотин, 1987; Зерова и др., 1986, 1988, 1989, 1992; Тамарина, 1987, 1990; Фурсов, 2003; Novitzky, 1956; Askew, 1971; Shaw & Askew, 1979; Noyes, 1982, 1989; Goulet & Huber, 1985; Betts, 1986; Gauld & Bolton, 1988; Walker & Crosby, 1988; Shaw, 1989; Zolnerovich et al., 1990; Godfray, 1993; Grissell & Schauff, 1997; Gordh et al., 1999; Gates & Kim, 2002;) и других групп насекомых и членистоногих (Горностаев, 1970; Фасулати, 1971; Козлов, Нинбург, 1971; Голуб и др., 1980; Peterson, 1959; Oldroyd, 1970; Ford, 1973; Martin, 1977; Baba & Hirashima, 1979; Smithers, 1982; Steyskal et al., 1986; Marshall et al., 1994; McEwen, 1997; Schauff, 2001). В ряде работ описаны методы лабораторного разведения различных насекомых, в том числе паразитических перепончатокрылых (Малышев, 1931; Теленга, Щепетильникова, 1949; Wyniger, 1974; Злотин, 1987; Тамарина, 1987, 1990; Чернышев и др., 1988; Бегека, Злотин и др., 1996). Хозяино-паразитные отношения паразитических перепончатокрылых насекомых и их хозяев из различных групп членистоногих указаны в каталогах Хертинга (Herting, 1978, 1982).

В лабораторных и полевых условиях может быть поставлен ряд экспериментов (опытов) по выведению различных насекомых-энтомофагов, в том числе различных групп паразитических перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera Parasitica) из их хозяев. Постановка лабораторных и полевых опытов позволяет приобрести необходимые методические навыки по содержанию насекомых-фитофагов и их энтомофагов

в лабораторных условиях, провести ряд наблюдений и получить уникальный и оригинальный рабочий материал, который может быть использован для студенческих курсовых и дипломных работ, а также для подготовки научных статей.

В результате постановки опытов могут быть получены оригинальные данные по видовому составу насекомых-энтомофагов, расширены данные об их географическом распространении, обнаружены и описаны новые для науки виды энтомофагов, проведены уникальные наблюдения за их поведением и развитием, прослежена фенология хозяина и энтомофагов, выявлены новые трофические связи (в системе «растение-хозяин-паразит») и обнаружены новые хозяева для ряда насекомых-энтомофагов. Проведение экспериментов по выведению насекомых-энтомофагов из различных вредителей, а также изучение фитофагов сорных растений позволяет также выявить насекомых, которые могут быть использованы для регуляции численности вредителей и сорняков в программах практического биометода (Ижевский, 1990; Julien, 1987; Spencer, 2000; Mason & Huber, 2002).

Результаты опытов должны быть зафиксированы в полевом дневнике. Исследованный материал (насекомые) должен быть сохранен в виде коллекции (в «сухом» виде в пробирках, на энтомологических «матрасиках», в пробирках в глицерине или спирте (этаноле), или смонтирован на энтомологических булавках и уголках). Проведение опыта должно быть также зафиксировано рисунками, фотографиями или видео-съемкой. Собранные материалы насекомых-энтомофагов и их хозяев должны быть определены до вида (рода, семейства). Точное определение видового состава перепончатокрылых насекомых и их хозяев должно быть обязательно проведено специалистами-систематиками (например, в Институте зоологии НАНУ (г.Киев), в Зоологическом институте РАН (г.Санкт-Петербург) или других научных учреждениях. Желательно, чтобы собранный материал (насекомые) передавался в Институт зоологии НАНУ (г.Киев) или другого научно-исследовательского учреждения, где бы он сохранился в фондовой коллекции.

Общие методические правила выведения, содержания и наблюдений за паразитическими перепончатокрылыми насе-

комыми в лабораторных условиях, описания ряда «выводных» садков для насекомых-хозяев и их паразитов, а также общие методические правила хранения выводного коллекционного материала описаны автором ранее (Фурсов, 2003).

Настоящий методический материал приводится на основе анализа обширных литературных данных, с использованием оригинальных методик автора и на основе оригинальных сборов автора в 1981-2003 гг. Дана справочная литература по насекомым-энтомофагам и их хозяевам.

ОПЫТ № 1.

Название опыта: "Жуки-трубковерты (Coleoptera, Attelabidae) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов жуков-трубковертов.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л) с крышкой, полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор растений и насекомых в полевых условиях и разборка материала в лаборатории. В полевых условиях (в мае-июне) собирают листья, свернутые трубковертами, например, березовым трубковертом (*Deporaus betulae* L.) – небольшие трубочки-"кулечки" на березе и многоядным трубковертом (*Byctiscus betulae* L.) – крупные "пакеты" (длиной до 5-6 см) из нескольких листьев осины или груши. Возможен также сбор "пакетов", свернутых другими жуками-трубковертами на осине, березе, орешнике и других растениях.

Свежесвернутые листья, найденные на деревьях, помещают в закрытые банки, в которых часто сразу же наблюдается "вылет" наездников из свернутых листовых трубочек. В банку выбегают наездники, искавшие яйца жуков-трубковертов в "пакетах" и спрятавшиеся между листьями "трубочек". Собранных "свежих" наездников фиксируют для коллекции.

Собранные листовые "пакеты", свернутые трубковертами, помещают в полиэтиленовые пакеты с

фильтровальной бумагой (салфетками). Бумагу меняют каждые 2-3 дня, пока листья не подсохнут. Через 10-14 дней в пакетах наблюдается вылет наездников рода *Рогороеа* (*Trichogrammatidae*) из зараженных яиц. Через 20-25 дней наблюдается активное движение личинок жуков-трубковертов, выходящих из "пакетов" и ищущих почву для убежища и окукливания. Личинки жуков могут быть перенесены в контейнеры с песком для их окукливания. В полиэтиленовых пакетах в это же время наблюдается вылет наездников-браконид (*Braconidae*) – паразитов личинок жуков-трубковертов.

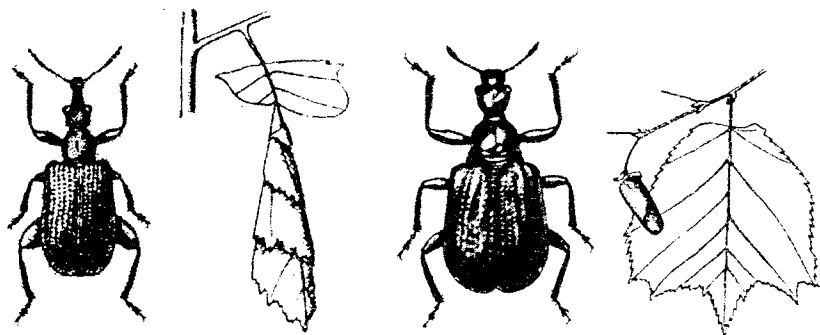


Рис. 1. Жук березовый трубковерт (*Deporaus betulae* L.) и орешниковый трубковерт (*Apoderus coryli* L.); рядом – свернутые при яйцекладке листья кормовых растений (рис.: Zahradnik, 1985, Тер-Минасян, 1950).



Рис. 2. Наездник-поропея (*Pogoroea* sp., *Trichogrammatidae*) – паразит яиц жуков-трубковертов (фото ориг.).

Вылетающих наездников фиксируют для коллекции сухими и в спирте (отлавливают кисточкой в пенициллиновые пузырьки и мелкие пробирки).

Результаты. В выводных пробах могут быть хальциды-яйцееды – наездники из родов *Ophioneurus*, *Poropoea* (Trichogrammatidae) и паразиты личинок (Braconidae, Eulophidae).

Литература. Тер-Минасян, 1950. – Егоров, 1996. – Sawada, 1993. – Zuppa et al., 1994. – Alonso-Zarazaga & Lyal, 1999.

ОПЫТ № 2.

Название опыта: "Жуки-щитоноски (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить энтомофагов жуков-щитоносок.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), чашки Петри, пенициллиновые пробирки, мелкие пробирки.

Исследуемые растения: лебеда *Chenopodium* sp., свекла (*Beta vulgaris* L.), *Atriplex* sp. и другие растения сем. маревые (Chenopodiaceae); *Cirsium* sp., *Centaurea* sp. (сем. сложноцветные, Asteraceae); мята *Mentha* sp., шалфей *Salvia* sp., *Stachys* sp., *Galeopsis* sp. (сем. губоцветные, Labiatae); *Silene* sp. (сем. Caryophyllaceae); *Urtica* sp. (сем. Urticaceae) и другие.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор кладок яиц, личинок и куколок жуков-щитоносок на различных кормовых растениях. Обычно жуки-щитоноски, например, самки щитоноски *Cassida viridis* L., откладывают несколько яиц вместе, покрывая их «щитком» из затвердевших выделений. Иногда откладываются 1-2 яйца под щитком. Кладка яиц похожа по форме на крупную ложнощитовку. Самка жука обычно откладывает яйца на нижнюю часть стебля кормового растения и снизу на листья. Личинки развиваются на листьях, сильно повреждая их и скелетируя. Личинки окукливаются там же, на листьях кормового растения, около поврежденных участков.

Яйца, личинок и куколок собирают вместе с кусочком кормового растения в отдельные пробирки и контейнеры для выведения из них наездников. Личинок старших возрастов можно докармливать в лаборатории листьями кормовых рас-

тений в садках и чашах Петри. В пробирках наблюдают за «вылетом» наездников. Наездники делают характерные «вылетные» отверстия в теле погибших личинок и куколок жуков.

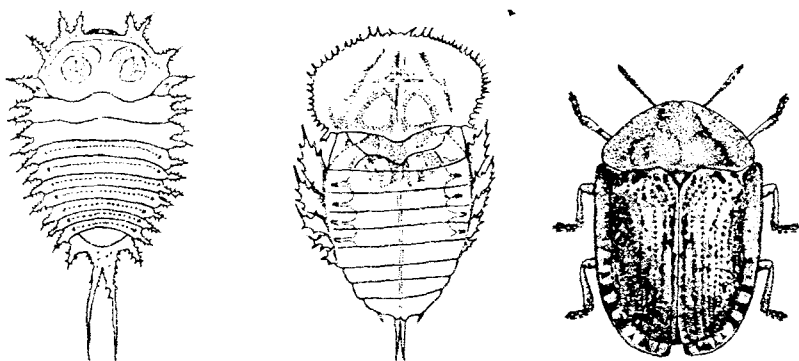


Рис.3. Личинка, куколка и имаго свекловичной щитовоски *Cassida nebulosa* L. (рис.: Бровдий, 1983).



Рис.4. Самка и самец наездника-педиобиуса (*Pediobius cassidae* Erdos) – паразита яиц и личинок свекловичной щитовоски (фото: А.В.Гумовский, с разрешения автора).

Выведенных жуков и их наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть хальциды-яйцееды из родов *Trichogramma*, *Monorthochaeta* (Trichogrammatidae), *Pediobius* (Eulophidae), а также паразиты личинок и куколок – *Aprostocetus*, *Closterocerus* (Eulophidae) и др.

Литература. Бровдий. 1983. – Федоренко, Шушківська, 2003. – Borowiec, 1999. – Borowiec & Świętojańska, 2003.

ОПЫТ № 3.

Название опыта: "Лилейный листоед *Lilioceris lili* L. (Coleoptera, Chrysomelidae) и его энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов лилейного листоеда, определить процент заражения наездниками яиц и личинок лилейного листоеда.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л) с матерчатой крышкой, банки с чистым песком, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор яиц и личинок лилейного листоеда в природе или на приусадебных участках на садовых лилиях (*Lilium* spp.) и других лилейных растениях (сем. Liliaceae).

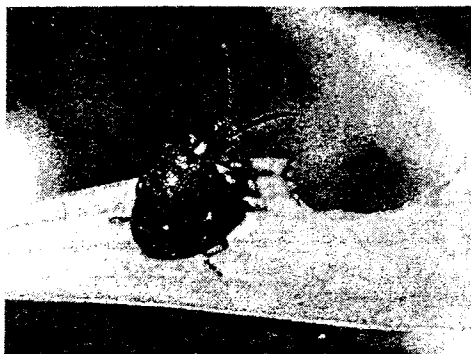


Рис.5. Имаго лилейного листоеда (*Lilioceris lili* L.) на листе садовой лилии (фото ориг.).

В июне-июле проводят сбор яиц лилейного листоеда на садовых лилиях. Яйца лилейного листоеда ярко-оранжевого

цвета, покрыты липким секретом, обычно находятся на нижней стороне листьев, часто около основания стебля растения. Кладки яиц вырезают с кусочком листа и содержат в мелких пробирках до вылета наездников. Вылетевшим наездникам рода *Anaphes* могут быть предложены свежееотложенные кладки яиц лилейного листоеда. Самки наездников активно заражают кладки яиц в лабораторных условиях.

В июле-августе собирают личинок листоеда старших возрастов и "докармливают" их листьями и веточками лилий в лабораторных садках (в 0,5-1,0 л банках и контейнерах). Личинки лилейного листоеда покрыты темно-зеленой влажной "грязью" из экскрементов. Зараженные личинки ничем неотличимы от незараженных. Переставших питаться личинок переносят в банки с чистым песком. Личинки лилейного листоеда окукливаются в грунте, поэтому для них в песке необходимо сделать небольшие отверстия-"укрытия". В песке личинки делают твердый «пенистый» кокон, в котором окукливаются. На поверхности песка личинки могут также окуклиться, но имаго жуков будут более слабые. Через 10-25 дней возможен вылет жуков, а также наездников из личинок жуков, ушедших в грунт.

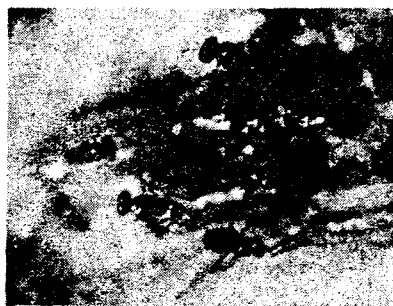


Рис.6. Яйца лилейного листоеда, зараженные наездником-анафесом (*Anaphes* sp., Mymaridae) (фото ориг.).

Рис.7. Самки наездника-анафеса (*Anaphes* sp., Mymaridae) заражают свежееотложенные яйца лилейного листоеда (фото ориг.).

Процесс заражения наездниками яиц лилейного листоеда в пробирках или чашках Петри фиксируют на рисунках или фото. Часть выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть хальциды-яйцееды из рода *Anaphes* (Mymaridae), а также паразиты личинок – *Tetrastichus* (Eulophidae) и ихневмоноидные наездники – *Lemophagus* и *Diaparsis* (Ichneumonidae) и др.

Литература. Kenis et al., 2000. – Gold et al., 2001. – Schaffner & Muller, 2001.

ОПЫТ № 4.

Название опыта: "Жук-пьявица *Ouleta melanopus* L. (Coleoptera, Chrysomelidae) на пшенице и его энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов жука-пьявицы.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки, чашки Петри.

Постановка опыта. Для опыта необходимо провести сбор яиц, личинок и куколок жука-пьявицы (*Ouleta melanopus* L.) на растениях пшеницы и других зерновых культур, например, на пшеничном поле.

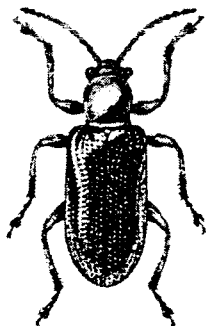


Рис.8. Самка жука-пьявицы (*Ouleta melanopus* L.) (рис.: Zahradnik, 1985).

Самки жуков откладывают яйца открыто, группой. Личинки окукливаются на листьях растений в белом «пенистом» коконе. Кладки яиц с кусочком растения собирают в мелкие пробирки для выведения яйцеедов. Личинок и куколок также раскладывают по мелким пробиркам с листьями кормового растения. Личинок старших возрастов можно «докормить» в садках с растениями или в чашках Петри до окукливания или момента выхода из них наездников.

Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты яиц из рода *Anaphes* (Mymaridae), а также паразиты личинок (Eulophidae, Ichneumonidae), паразиты куколок (Pteromalidae) и др.

Литература. Тряпицын и др., 1982. – Воронин и др., 1988. – Haynes & Gage, 1981.

ОПЫТ № 5.

Название опыта: "Щавелевый долгоносик *Lixus bardanae* Fabr. (Coleoptera, Curculionidae) и его энтомофаги".

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), матерчатые мешки, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Цель опыта: выявить энтомофагов щавелевого долгоносика.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор стеблей щавелей (*Rumex* spp., Polygonaceae), например, конского щавеля (*Rumex confertus* Willd.), узколистного (*R. stenophyllus* Led.) или других видов, в которых также могут развиваться личинки щавелевого долгоносика (*Lixus bardanae* Fabr.). В полевых условиях с июня по август собираются крупные стебли щавелей, внутри которых могут развиваться личинки щавелевого долгоносика. Наличие в стеблях личинок долгоносика может быть выявлено по повреждениям – погрызам стеблей и черным округлым «точкам» (около 1 мм в диаметре) на стеблях (местам яйцекладки). Яйцекладка жука проходит в начале июня. Жуки-долгоносики прикрывают выделениями и погрызами стебля отверстия с «запечатанными» к стеблю растения яйцами.

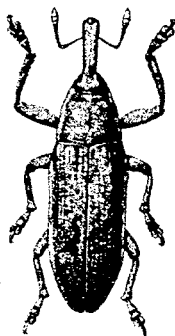


Рис.9. Щавелевый долгоносик *Lixus bardanae* L. (рис.: Тер-Минасян, 1967).

Стебли щавеля собираются без листьев и помещаются в матерчатые мешки "для выведения". Насекомые вылетают в стеклянную банку садка-сепаратора.

Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть хальциды-яйцееды (*Trichogrammatidae*, *Mymaridae*) и паразиты личинок и куколок (*Eulophidae*, *Pteromalidae*, *Braconidae*, *Ichneumonidae* и др.). В "выводные" банки будут также выходить имаго щавелевого долгоносика, а также и другие насекомые, развивающиеся на щавеле – бабочки, двукрылые и др.

Литература. Тер-Минасян, 1967. – Никулина, 2001. – Delfosse & Scott, 1992. – Spencer, 2000.

ОПЫТ № 6.

Название опыта: "Жуки-зерновки (*Coleoptera*, *Bruchidae*) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов жуков-зерновок.

Оборудование: матерчатые мешки (15 x 20 см), пенициллиновые пробирки, стеклянные пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор материала жуков-зерновок и их энтомофагов в природе (поле, луг, лес). В полевых условиях с мая по август собираются плоды (бобы) различных растений сем. бобовых (Leguminosae), например, гороха (*Pisum*), чины (*Lathyrus*), вики (*Vicia*), астрагала (*As-tragalus*) и плоды других растений, внутри которых могут развиваться различные жуки-зерновки.



Рис.10. Самки жука гороховой зерновки (*Bruchus pisorum* L.) на зерне гороха (фото ориг.).

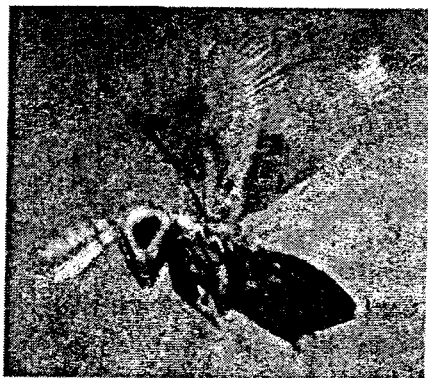


Рис.11. Наездник-ускана (*Uscana* sp., Trichogrammatidae) – паразит яиц жуков-зерновок (фото ориг.).

Жуки-зерновки обычно откладывают яйца на поверхность плодов бобовых растений. Например, самки гороховой зерновки (*Bruchus pisorum* L.) откладывают яйца в мае-июне на плоды гороха. Свежеотложенное яйцо зерновок (0,5 мм) имеет вид "капли" молочно-белого цвета. Незараженные наездниками яйца становятся "прозрачными" и пустыми, так как личинка жука вбуравливается в плод. Зараженные наездниками яйца становятся ярко-желтого, а затем бурого и серого цвета. Жуки откладывают яйца как на молодые, зеленые, так и на более сухие, созревающие плоды (бобы).

Яйца жуков можно срезать с частью бобов и поместить в пенициллиновые пробирки "на выведение". При наличии массового материала в пробирки помещаются сухие плоды целиком. Зеленые плоды нельзя помещать в пробирки из-за их "запотевания" и загнивания. В полевых условиях влажные и массовые сборы зеленых и сухих плодов проводят в матерчатые (бязевые) мешки. Дальнейшее выведение жуков-зерновок и наездников проходит в лаборатории в выводных садках-сепараторах, когда к мешку подвешиваются стеклянные банки. Насекомые выбегают в привязанную к мешку стеклянную банку.

Выведенных наездников и жуков-зерновок фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть наездников – в спирте.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты яиц – наездники из рода *Uscana* (Trichogrammatidae), паразиты личинок жуков – наездники из рода *Triaspis* (Braconidae), рода *Dinarmis* (Pteromalidae) и др.

Литература. Лукьянович, Тер-Минасян, 1957. – Тряпицын и др., 1982. – Фурсов, 1987. – Steffan, 1981. – Borowiec, 1988.

ОПЫТ № 7.

Название опыта: "Жуки-короеды (Coleoptera, Scolytidae) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов жуков-короедов.

Оборудование: стеклянные банки или пластиковые контейнеры (0,5-1,0 л), матерчатые (бязевые) мешки, пенициллиновые пробирки, стеклянные пробирки, чашки Петри.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор ветвей, частей стволов и коры погибших (засохших, прелых и т.п.) и больных деревьев, в которых развиваются жуки-короеды.

Сухие и погибшие ветви и кора деревьев помещаются в крупные матерчатые мешки или контейнеры "для выведения". Насекомые вылетают в стеклянную банку садка-сепаратора. Кроме того, проводят осмотр и вскрытия ветвей, стволов и коры деревьев для обнаружения повреждений жуками-короедами и выявления их энтомофагов (хищников и паразитов). Эффективным методом сборов является обвязывание стволов изучаемых деревьев матерчатым "рукавом" черного цвета, внутри которого собираются выводящиеся из стволов насекомые (в полевых условиях).

Кроме того, возможен сбор наездников и их хозяев-короедов на стволах погибших и больных деревьев во время их визуального осмотра в полевых условиях.

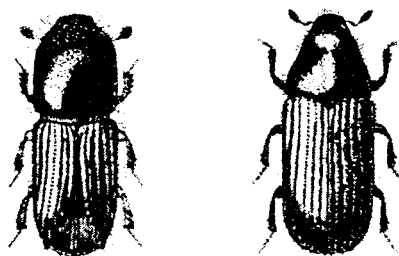


Рис.12. Жуки-короеды: *Ips typographus* L. и *Blastophagus piniperda* L. (рис.: Zahradnik, 1985).

Выведенных жуков-короедов и наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть хальциды-яйцееды (*Trichogrammatidae*, *Mymaridae*), паразиты личинок

(Braconidae, Eulophidae, Pteromalidae и др.), а также энтомофаги-хищники (Coleoptera: Cleridae; Diptera: Dolichopodidae и др.). Возможно также попутное выведение других жуков – вредителей древесины их энтомофагов.

Литература. Тряпицын и др., 1982. – Воронцов, 1984. – Криволицкая, 1996. – Pfeffer, 1994. – Schroeder & Weslien, 1994. – Dippel et al., 1997.

ОПЫТ № 8.

Название опыта: "Жуки – вредители запасов зерна и крупы и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов жуков – вредителей запасов и провести наблюдения за заражением наездниками личинок жуков.

Оборудование: стеклянные банки или пластиковые контейнеры (0,5-1,0 л), пенициллиновые пробирки, стеклянные пробирки, чашки Петри.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор зерна (пшеница, ячмень, кукуруза и др.) или крупы (манная, овсяная, гречневая и др.) в хранилище. Для проведения наблюдений пробы (зерно или крупа) из разных мест закладываются в отдельные банки (0,5-1,0 л), закрытые тканью. Зерно просматривается на наличие «вылетных» отверстий. Крупные отверстия (диаметром 1,5-2,0 мм) принадлежат жукам, а мелкие (около 0,5-0,6 мм) – наездникам. В пробах с зерном могут развиваться различные жуки – вредители запасов, например, амбарный (*Sitophilus granarius* L.) и рисовый (*S.oryzae* L.) долгоносики. В пробах с крупой может развиваться хлебный точильщик (*Stegobium paniceum* L.), табачный точильщик (*Lasioderma serricorne* Fabricius) и другие жуки. Часто можно обнаружить и энтомофагов – наездников, заражающих личинок жуков, развивающихся внутри зерен или в крупах. Наездники вылетают из глубины пробы на свет и передвигаются по стенкам банки. Многие наездники активно передвигаются между зёрнами в поисках личинок жуков. Наездники могут питаться сладким сиропом.

Для проведения опыта наездников отсаживают в чашки Петри с ровным слоем зерен (0,5 см), содержащих, например, личинок рисового долгоносика (*S.oryzae* L.). Самки наездников, например, *Lariophagus distinguendus* Foerst., начинают активно заражать личинок жуков, просверливая яйцекладом оболочку зерен. Наездники также активно заражают личинок жуков-точильщиков внутри их коконов из частиц крупы.



Рис.13. Рисовый долгоносик (*Sitophilus oryzae* L.) (фото ориг.).



Рис.14. Самка наездника-лариофагуса (*Lariophagus distinguendus* Foerst., Pteromalidae) заражает личинку жука табачного точильщика *Lasioderma serricorne* Fabricius внутри кокона (фото ориг.).

Процесс поиска наездниками личинок жуков в зернах и процесс их заражения фиксируют на рисунках или фото. Часть собранных наездников и их хозяев фиксируют сухими в пробирках и в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты личинок жуков – наездники-хальциды из родов *Lariophagus*, *Theocolax*, *Anisopteromalus* (Pteromalidae), а также наездники-бракониды (Braconidae) и бетилоидные осы (Bethyloidea). В пробах могут быть также обнаружены бабочки – вредители запасов и их энтомофаги.

Литература. Теленга, 1959. – Gokhman, 1999.

ОПЫТ № 9.

Название опыта: "Тли (Homoptera, Aphidoidea) – вредители зерновых культур и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить энтомофагов тлей на зерновых культурах.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л), пластиковые контейнеры (15 x 20 см) с молодыми растениями пшеницы, проращиваемой из зерен, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор колоний и отдельных экземпляров тлей на зерновых культурах (пшеница, ячмень, др.). Собранных тлей можно содержать в лаборатории в отдельных контейнерах на проращиваемых стеблях пшеницы. За свежесобранными в поле колониями тлей, например, обыкновенной злаковой тли (*Schizaphis graminum* Rond.), большой злаковой тли (*Sitobion avenae* F.), черемухо-злаковой (*Rhopalosiphon padi* L.) или другого вида тлей, проводят наблюдения и выявляют наличие зараженных тлей и личинок хищников в колониях.

Зараженные и погибшие тли меняют цвет, темнеют, раздуваются, подсыхают (зараженные наездниками *Aphelinus*) и «мумифицируются». Иногда личинки наездников образуют особый шелковый кокон, на котором "сидит" тля (у наездников сем. Aphididae). В первую очередь необходимо визуально

выявить зараженных тлей, которых раскладывают с кусочками растений в мелкие пробирки для выведения наездников. Наездники делают характерные «вылетные» отверстия в теле «мумий» тлей. Взрослых хищников собирают индивидуально. Личинок хищников докармливают на колонии тлей до их окуливания и выведения имаго.

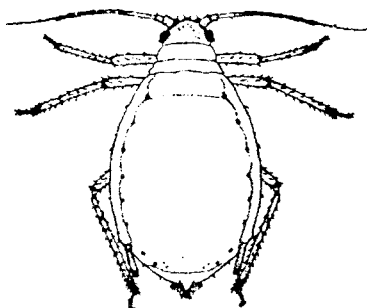


Рис.15. Черемухо-злаковая тля (*Rhopalosiphon padi* L.) (рис.: Vozner et al., 1957).

Рис.16. Самка наездника-афидиуса (*Aphidius* sp.) (Aphidiidae) заражает личинку тли.

Из проращиваемых растений пшеницы можно изготовить «ловушки-приманки» для наездников. Для этого в контейнерах проращивают пшеницу и создают небольшие лабораторные культуры тлей в отдельных пластиковых коробках (10 см X 10 см). Контейнеры выносят в поле и расставляют в различных местах изучаемого участка пшеничного поля. Через 5-7 дней контейнеры собирают, содержат их в лаборатории и выявляют на них энтомофагов.

Выведенных наездников и энтомофагов-хищников фиксируют сухими в пробирках, часть колоний тлей и наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть первичные паразиты – наездники из родов *Aphidius*, *Praon* (Aphidiidae), *Apheli-*

nus (Aphelinidae) и другие наездники, вторичные паразиты – наездники-хальциды (Pteromalidae), цинипиды (Cynipoidea), а также энтомофаги-хищники.

Литература. Тряпицын и др., 1982. – Воронин и др., 1988. – Shufran et al., 1997. – Burd, 2001. – Olfert et al., 2002.

ОПЫТ № 10.

Название опыта: "Сосущие вредители – тли (Homoptera, Aphidoidea) и листоблошки (Homoptera, Psyllidae) плодового сада и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить энтомофагов некоторых сосущих вредителей плодового сада (тлей и листоблошек).

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор колоний и отдельных экземпляров тлей и листоблошек на кормовых растениях (яблоня, груша, слива, персик и др.) в плодовом саду. Собранных тлей можно содержать в лаборатории на отдельных «букетах» в банках с водой. Проводят наблюдения за свежесобранными в саду колониями, например, зеленой яблоневой тли (*Aphis pomi* Deg.), яблонно-злаковой тли (*Rhopalosiphum insertum* Walk.), яблонно-подорожниковой тли (*Dysaphis plantaginea* Pass.) или яблонной листоблошки (*Psylla mali* Schmabg.) или других видов тлей и листоблошек, и выявляют зараженных наездниками тлей и листоблошек, а также наличие хищников в колониях.

У зараженных наездниками тлей и листоблошек изменяется цвет, они темнеют, раздуваются и «мумифицируются». Личинки наездников сем. Aphididae при окукливании образуют особый шелковый кокон. В полевых сборах визуально выявляют зараженных тлей и листоблошек, которых раскладывают с кусочками растений в мелкие пробирки для выведения наездников. Наездники делают характерные «вылетные» отверстия в теле «мумий» тлей и листоблошек. Также можно собрать личинок и имаго хищников, питающихся на колониях тлей.

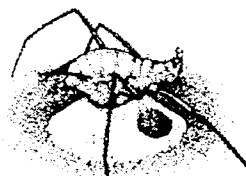
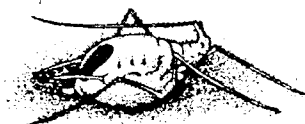
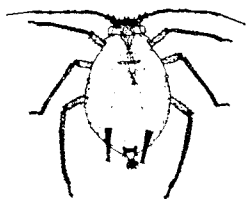


Рис.17. Яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.) (рис.: Bozner et al., 1957).

Рис.18. Мумия тли с вылетным отверстием наездника-афелинуса (*Aphelinus* sp., Aphelinidae) (рис.: Redfern, 1983).

Рис.19. Мумия тли с коконом наездника-праона (*Praon* sp., Aphidiidae) (рис.: Redfern, 1983).

Отдельные пробы сосущих насекомых (тлей и листоблошек) фиксируются в спирте. Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть первичные паразиты (Aphidiidae, Aphelinidae, Encyrtidae), вторичные паразиты – цинипиды (Cynipoidea), а также хищники – жуки-коровки (Coleoptera, Chrysomelidae), златоглазки (Neuroptera, Chrysopidae), двукрылые (Diptera) и другие насекомые, а также пауки.

Литература. Тряпицын и др., 1982. – Никитенко, Свиридов, 1999. – Dixon, 1977. – Hagley, 1989. – Blackman & Eastop, 1994.

ОПЫТ № 11.

Название опыта: "Сливовая ложнощитовка *Sphaerolecanium prunastri* Fons. (Homoptera, Coccidae) и ее энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов сливовой ложнощитовки.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор сливовой ложнощитовки на деревьях сливы в заброшенных садах или на необрабатываемых химикатами приусадебных участках.

В июне-июле проводят сбор ложнощитовок на ветвях сливы. Ложнощитовки имеют характерное уплощенное тело коричневого цвета и прикреплены к веточкам. Ложнощитовок срезают с небольшим участком коры и помещают в мелкие пробирки. В пробирках наблюдают за «вылетом» наездников. Наездники делают характерные «вылетные» отверстия в теле ложнощитовок.

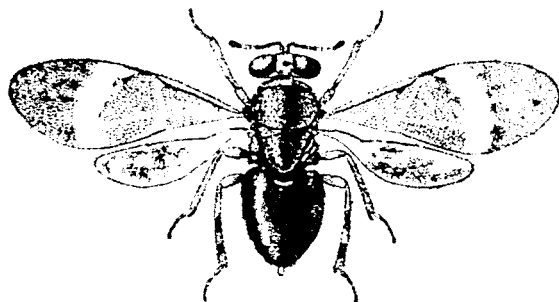


Рис.20. Наездник-микротерис (*Microterys masii* Silv.) – паразит сливовой ложнощитовки (рис.: Теленга, 1954).

Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках, часть ложнощитовок и наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть наездники-хальциды - первичные паразиты из сем. Encyrtidae (*Metaphycus*, *Microterys*, *Cerapterocerus* и др.), сем. Aphelinidae (*Coccophagus*, *Marietta*), а также вторичные паразиты из сем. Eulophidae (*Aprostocetus*, *Baryscapus* и др.), сем. Pteromalidae (*Pachyneuron* и др.).

Литература. Теленга, 1954. – Сугоняев, 1970. – Шелидешова, 1978. – Тряпицын и др., 1982. – Viggiani, 1984. – Moglan, 1988.

ОПЫТ № 12.

Название опыта: "Цикадки (Homoptera, Cicadellidae) – вредители зерновых культур и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов цикадок, вредящих зерновым культурам (пшеница, ячмень и др.).

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-2,0 л), пластиковые контейнеры (15 x 20 см) с молодыми растениями пшеницы, проращиваемой из зерен, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор цикадок на кормовых растениях (пшеница, ячмень и др.). Собранных цикадок, например, полосатую цикадку (*Psammotettix striatus* L.) можно содержать в лабораторной культуре на проростках зерен пшеницы. В августе-сентябре самки полосатой цикадки откладывают яйца в кормовые растения (главным образом, злаки). Для поддержания культуры используются отдельные пластиковые контейнеры с проращиваемыми стеблями пшеницы, в которые подсаживаются имаго цикадок. За культурой цикадок в лаборатории проводят наблюдения и выявляют наличие свежих кладок яиц цикадок в стеблях растений.

После обнаружения яиц цикадок в стеблях проростков пшеницы (в том числе в пазухах листьев), отдельные небольшие контейнеры со стеблями пшеницы, содержащими яйцекладки цикадок, могут быть вынесены в полевые условия на посевы озимых зерновых культур или участки с злаками как приманочные "ловушки". Через 3-5 дней контейнеры заносят в лабораторию и помещаются в отдельный крупный контейнер, или переносятся в небольшие контейнеры (из пластиковых бутылок 1,0-2,0 л) в которых растения продолжают расти, а из зараженных яиц выходят наездники.

При осмотре стеблей кормовых растений в полевых условиях выявляют паразитов личинок цикадок, а также их энтомофагов-хищников.

Для другого эксперимента по выведению паразитов цикадок можно использовать цикадок *Cicadella viridis* L., которых можно собирать кошением в увлажненных местах. В лабораторных условиях кормовыми растениями цикадки могут служить такие растения – *Carex* spp., *Ranunculus* sp., *Setaria* spp.,

Lolium spp., *Dactylis* spp., которыми они питаются и откладывают в них яйца. Свежие кладки яиц цикадки *Cicadella viridis* L. собираются в полевых условиях вместе с кусочками кормовых растений и ставятся на выведение в контейнеры (пробирки).

Выведенных наездников и цикадок фиксируют сухими в пробирках, часть наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты яиц из семейства Mymaridae, Trichogrammatidae, паразиты личинок (Bethyidae), а также могут быть выявлены различные хищники (пауки и др.).

Литература. Arzone, 1974. – Ceresa-Gastaldo & Chiappini, 1994.

ОПЫТ № 13.

Название опыта: "Бабочки-листовертки (Lepidoptera, Tortricidae) плодового сада и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов бабочек-листоверток.

Оборудование: стеклянные банки или пластиковые контейнеры (0,5-1,0 л), пенициллиновые пробирки, стеклянные пробирки, чашки Петри.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор материала (яиц, гусениц и коконов бабочек-листоверток) в природных условиях (приусадебные участки, плодовые сады) на плодовых культурах (яблоня, груша, персик и др.). В полевых условиях в мае-июне собирают кладки яиц листоверток (на коре и на листьях) и с кусочками коры или листьев закладывают на выведение в мелкие пробирки.

С июня по август собираются свернутые листья, в которых развиваются гусеницы листоверток или находятся их куколки. Листья раскладывают по крупным пробиркам или в полиэтиленовые пакеты с фильтровальной бумагой. В лабораторных условиях гусеницы младших возрастов "докармливаются" до имаго на листьях кормового растения. "Зараженные"

гусеницы погибают, из них выходят личинки наездников, которые окукливаются в пробирках.

Гусеницы старших возрастов также окукливаются в пробирках. В пробирках и контейнерах наблюдают за вылетом бабочек-листоверток и их паразитов.



Рис.21. Самки наездника-трихограммы (*Trichogramma dendrolimi* Mats., Trichogrammatidae) – паразиты яиц чешуекрылых (фото ориг.).

Выведенных бабочек-листоверток и наездников фиксируют сухими, часть наездников – в спирте в пробирках для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть различные наездники - паразиты яиц (Trichogrammatidae), паразиты личинок и куколок (Eulophidae, Pteromalidae, Braconidae, Ichneumonidae и др.), а также могут быть обнаружены хищники (Coleoptera, Neuroptera, Diptera и др.).

Литература. Зерова и др., 1986, 1992. – Freier et al., 1992. – Huber et al., 1996. – Li et al., 2002.

ОПЫТ № 14.

Название опыта: "Горностаевые моли (Lepidoptera, Yponomeutidae) плодового сада и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов горностаевых молей.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пеноциллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор материала (гусениц и коконов молей) в природных условиях (древесные насаждения, плодовый сад). В полевых условиях с мая по июнь собираются «паутинные гнезда» с гусеницами и куколками, которые сплетают горностаевые моли (например, яблонная горностаевая моль *Yponomeuta malinellus* Zeller) на яблоне, а также на других древесных породах (слива, боярышник и др.).

"Гнезда" с гусеницами и куколками помещают в пластиковые контейнеры или стеклянные банки. В лаборатории «гнезда» раскладывают по крупным пробиркам. Гусениц докармливают в садках до окукливания. Через 5-14 дней наблюдения вылет имаго молей из куколок, а затем их паразитов.

Выведенных молей и наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть наездников – в спирте.

Результаты. В выводных пробах могут быть наездники – паразиты гусениц (Eulophidae, Encyrtidae) и паразиты куколок (Ichneumonidae, Pteromalidae), а также могут быть выявлены энтомофаги-хищники.

Литература. Гершензон, 1974. – Тряпицын и др., 1982. – Ger-shenzon & Ulenberg, 1998. – Cossentine & Kulmann, 2000, 2002.

ОПЫТ № 15.

Название опыта: "Минирующие моли (Lepidoptera) на дубах и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов минирующих бабочек на дубах.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пенциллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор листьев дубов (*Quercus* spp.), поврежденных минирующими молями. Листья раскладывают по крупным пробиркам, контейнерам для наблюдений за развитием молей и вылетом их паразитов. Многие гусеницы молей покидают мины и окукливаются вне листьев. Гусеницы, зараженные наездниками сем. Braconidae и Ichneumonidae также обычно покидают мины для окукливания в почве. Наездники сем. Braconidae сплетают характерные коконы, хорошо отличимые от коконов здоровых молей. Возможен массовый сбор коконов, сплетенных вышедшими из мин гусеницами моли, окукливающимися на соседних с "зараженными" листьях дуба или на листьях других растений нижнего яруса.



Рис.22. Наездник-долихогенидея (*Dolichogenidea laevissima* (Ratz.), Braconidae) и наездник-гелис (*Gelis proximus* Foerst., Ichneumonidae) — первичный и вторичный паразиты дубовой широкоминирующей моли (*Acrocercops brongniardella* (F.) (фото ориг.).

Многие наездники сем. Eulophidae не покидают мины и окукливаются внутри нее. Обнаружить личинок и куколок таких наездников можно при вскрытии мин на листьях дуба.

Массовый сбор листьев, пораженных минирующими молями, можно закладывать на выведение в полиэтиленовые пакеты с фильтровальной бумагой или салфетками (для уменьшения влажности). Бумагу меняют каждые 1-2 дня. В пакетах наблюдают за выходом гусениц, их окукливанием и вылетом бабочек и их паразитов.

Выведенных молей и наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть различные минирующие бабочки-моли (из семейств Gracillariidae, Tischeriidae, Plutellidae, Gelechiidae и других) и их энтомофаги – первичные паразиты из сем. Braconidae, Eulophidae, вторичные паразиты из сем. Ichneumonidae и Eulophidae, а также хищники – жуки-коровки (Chrysomelidae), златоглазки (Chrysopidae), клопы (Hemiptera) и др. Возможно также попутное выведение из листьев дубов минирующих жуков и пилильщиков (Coleoptera, Hymenoptera).

Литература. Зерова и др., 2001. – Askew, 1974. – Askew & Shaw, 1979 a, b.

ОПЫТ № 16.

Название опыта: "Американская белая бабочка *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae) и ее энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов американской белой бабочки.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор яиц, гусениц и куколок американской белой бабочки в природных условиях. Для «выведения» наездников яйца бабочек собираются в отдельные пробирки, вместе с кусочками субстрата. Гусениц американской белой бабочки осматривают в поле для выявления зараженных особей. Зараженных гусениц и коконы с куколками бабочек раскладывают в отдельные пробирки для выведения наездников.

В лаборатории в банках и контейнерах гусениц старших возрастов можно «докормить» до окукливания и выведения имаго. В садках и пробирках наблюдают за выведением наездников. Выведенных наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть – в спирте. .

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты яиц (*Trichogrammatidae*), паразиты личинок (*Eulophidae*, *Pteromalidae* и др.), паразиты куколок (*Pteromalidae*, *Eulophidae*, *Brconidae*, *Ichneumonidae* и др.), а также энтомофаги-хищники.

Литература. Сикура, 1959. – Бельская и др., 1985. – Ижевский и др., 1983. – Шаров, Цимбулова, 1989. – Ижевский, 1990.

ОПЫТ № 17.

Название опыта: "Капустная белянка (*Pieris brassicae* L.) – вредитель капусты и ее энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов вредителя капусты – капустной белянки.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), фильтровальная бумага, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор яиц, гусениц и куколок капустной белянки на приусадебных участках или на капустном поле.

Одиночные яйца капустной белянки собираются для «выведения» в отдельные пробирки, вместе с кусочками растения. Зараженные наездниками яйца темнеют, становятся черными, позднее в них видны вылетные отверстия.

Гусениц капустной белянки осматривают в поле для выявления зараженных особей. Зараженные наездниками гусеницы часто прекращают питание, при выходе наездников из тела гусеницы около нее можно обнаружить группы мелких личинок или коконов наездников. Зараженных гусениц и коконы раскладывают в мелкие пробирки для выведения наездников. В лаборатории гусениц старших возрастов можно «докормить» в контейнерах до окукливания и выведения имаго.

Часть куколок можно выставить вместе с небольшими

контейнерами в поле в качестве «ловушек-приманок», к которым могут быть привлечены наездники.



Рис.23. Самец наездника-трихограммы (*Trichogramma dendrolimi* Mats.), ожидающий выведения самок из яиц капустной совки (фото ориг.).

Рис.24. Самка наездника-трихограммы (*Trichogramma brassicae* Bezd.) заражает яйцо белянки *Pieris rapae* L. (фото K.Hirai, с разрешения автора).

Выведенных наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть хальциды-яйцееды *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae), а также паразиты личинок (Braconidae, Ichneumonidae), куколок (Pteromalidae) и др. В опыте возможно также попутное выведение наездников из других вредителей капусты – капустной совки (*Mamestra brassicae* L.) и капустной моли (*Plutella maculipennis*).

Литература. Тряпицын и др., 1982.

ОПЫТ № 18.

Название опыта: "Яблонный пилильщик *Hoplocampa testudinea* L. (Hymenoptera, Tenthredinidae) и его энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов яблонного пилильщика, определить процент заражения наездниками личинок пилильщика.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л) с матерчатой крышкой, банки с чистым песком, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор на приусадебных участках и в яблоневых садах молодых плодов яблони, внутри которых развиваются личинки яблонного пилильщика. В июне-июле проводят сбор молодых плодов яблони, поврежденных яблонным пилильщиком, которые опадают на почву. Плоды содержат в банках с чистым песком или грунтом («прокаленным» на плите или «проваренным» в кипящей воде). Личинки пилильщика выходят из плодов и окукливаются в грунте, поэтому для них в песке необходимо сделать небольшие отверстия-«укрытия». Через 15-30 дней возможен вылет наездников из личинок пилильщика, ушедших в грунт.

Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты личинок – наездники рода *Lathrolestes* (Ichneumonidae) и др.

Литература. Тряпицын и др., 1982. – Grossrieder et al., 2001. – Vincent et al., 2001. – Vincent et al., 2002.

ОПЫТ № 19.

Название опыта: "Галлообразующие орехотворки (Hymenoptera, Cynipidae) на шиповнике и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить энтомофагов галлообразующих орехотворок на шиповнике.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), матерчатые ("бязевые") мешки (15 x 20 см), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор в природных условиях различных галлов на кустах шиповника (*Rosa* spp.,

Rosaceae). Сбор галлов проводят после их «созревания» в августе-октябре.

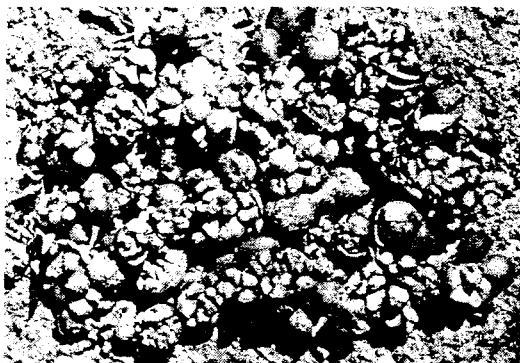


Рис.25. Галлы орехотворки *Diplolepis mayri* (Schlechtendal) на плодах шиповника (фото ориг.).

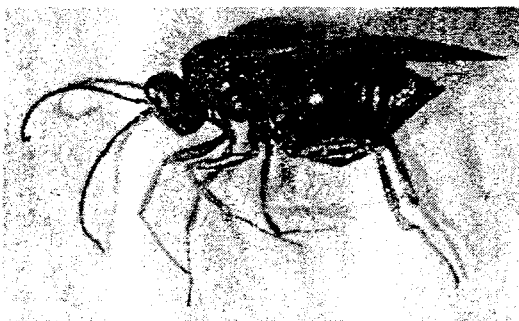


Рис.26. Орехотворка *Diplolepis mayri* (Schlechtendal) (Cynipidae) (фото ориг.).

Галлы орехотворок с шиповника имеют различную форму, размер и расположение (на плодах, стеблях, листьях). Различные галлы раскладывают в отдельные матерчатые мешки для выведений. В течение октября-ноября наблюдают за возможным вылетом некоторых орехотворок и их паразитов. Желательно помещение мешков с галлами в неотопли-

ваемое помещение на зимний период. После внесения мешков в лабораторию (например, в *марте-апреле*) через 10-14 дней наблюдается массовый вылет в стеклянные банки садков орехотворок и их паразитов.

Эффективное выведение насекомых возможно в начале весны (в *марте-апреле*) из прошлогодних (перезимовавших) галлов шиповника.

Выводящихся орехотворок и их паразитов сохраняют в мелких пробирках для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты личинок орехотворок – наездники-хальциды (Eulophidae, Eurytomidae, Torymidae и др.) и ихневмоноидные наездники (Braconidae, Ichneumonidae) и др. Возможен сбор на шиповнике различных галлов (разной формы и размеров), которые образованы разными видами орехотворок.

Литература. Дьякончук, Зерова, 1976. – Зерова и др., 1989. – Зерова, Серегина, 1994. – Dauphin & Anisotbehère, 1993. – Redfern et al., 2002.

ОПЫТ № 20.

Название опыта: "Обыкновенный богомол *Mantis religiosa* L. (Mantodea) и его энтомофаги (яйцееды)".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов обыкновенного богомола.

Оборудование: широкие стеклянные пробирки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор в *июле-сентябре* кладок яиц ("пенистых коконов") обыкновенного богомола (*Mantis religiosa* L.) на травянистых растениях, кустах, иногда на камнях. Собранные "яйцевые коконы" раскладываются в широкие стеклянные пробирки для выведения наездников.

Выведенных наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть наездники-яйцееды рода *Podagrion* (Torymidae). Возможно выведение наездников из яйцевых коконов (крупного и мелкого размеров) различных видов богомоллов. Активно отрождающихся личинок богомоллов выпускают в природу.

Литература. Зерова, Серегина, 1999. – Prete et al., 2000.

ОПЫТ № 21.

Название опыта: "Клоп-черепашка *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Pentatomoidea, Scutelleridae) и его энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов клопа-черепашки.

Оборудование: банки или контейнеры (0,25-1,0 л), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки, чашки Петри.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор яиц, личинок и взрослых клопов на зерновых культурах (пшеница, ячмень и др.).



Рис.27. Наездник-сцелионид (Hymenoptera, Scelionidae), который только что вывелся из кладки яиц клопа.

Кладки яиц клопа-черепашки имеют вид "бочонков" и хорошо заметны на листьях и колосьях зерновых культур и других злаков. Кладки яиц собирают в отдельные мелкие пробирки и наблюдают за вылетом паразитов. Свежеотложен-

ные яйца клопов светло-зеленого цвета, "зараженные" наездниками яйца постепенно темнеют. В отдельных садках можно содержать культуру клопа-черепашки на растениях из пророщенных зерен пшеницы. Самки клопа-черепашки хорошо откладывают яйца в лабораторных садках. Выведенным из яиц наездникам можно предложить для заражения свежее отложенные яйцекладки клопа. В лаборатории в садках и чашках Петри наблюдают за поведением наездников во время их поиска и заражения яиц клопа-черепашки. В отдельном контейнере содержат личинок и взрослых клопов для наблюдений за выводением их паразитов и для получения кладок яиц.

Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть паразиты яиц из семейства Scelionidae, а из личинок клопов могут быть выведены мухи-тахины (Tachinidae).

Литература. Ряховский, 1959. – Викторов, 1967. – Тряпицын и др., 1982. – Воронин и др., 1988. – Кононова, 1993. – Rosca et al., 1996.

ОПЫТ № 22.

Название опыта: "Насекомые, трофически связанные с осотом полевым (*Cirsium arvense* L.) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-фитофагов, развивающихся в стеблях и соцветиях осота полевого, и их энтомофагов.

Оборудование: матерчатые мешки (15 X 30 см), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор в июне-сентябре стеблей и цветочных головок осота полевого.

В лаборатории вскрывают стебли и цветочные головки осота полевого для выявления насекомых-фитофагов. Личинки мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae), личинки мух-галлиц (Cecidomyiidae) и гусеницы различных бабочек (Pyralidae, Tortricidae) развиваются в цветочных головках и стеблях осота полевого. Кроме того, личинки мух-пестрокрылок рода *Uro-*

phora образуют галлы на стеблях осота полевого (см. рис. 28). Личинки мух-пестрокрылок, личинки мух-галлиц и гусеницы некоторых бабочек (Gelechiidae, Coleophoridae, Tortricidae, Oecophoridae) развиваются в минах на листьях осота. На листьях могут развиваться личинки жуков-щитоносок (например, *Cassida rubiginosa* Mull.). Цветочные головки и стебли осота полевого собираются в отдельные матерчатые мешки для выведений. Насекомые-фитофаги и их энтомофаги вылетают в стеклянные банки садков-сепараторов. Наиболее эффективен сбор перезимовавших стеблей и цветочных головок осота полевого в апреле-мае.

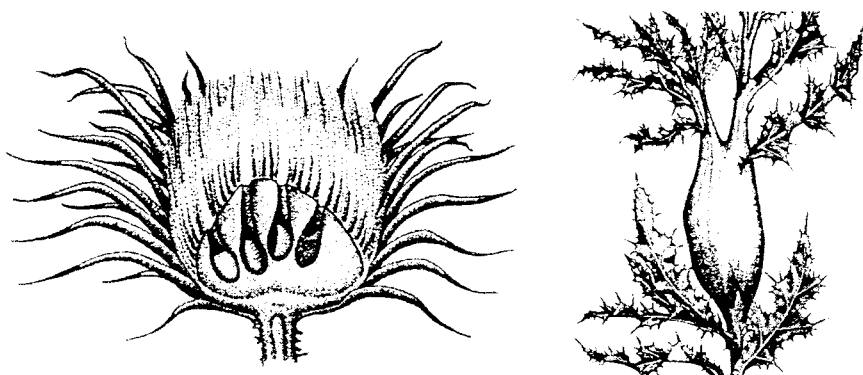


Рис.28. Цветочная головка осота обыкновенного (*Cirsium vulgare* L.) с личинкой и пупарием мухи-пестрокрылки урофоры (*Urophora* sp.), личинкой наездника-птеромалюса (*Pteromalus elevatus* Walk.) и полостью, выгрызенной гусеницей бабочки (рис.: Redfern, 1983).

Рис.29. Галл мухи-пестрокрылки (*Urophora cardui* L., Tephritidae) на стебле осота полевого (*Cirsium arvense* L.) (рис.: Redfern, 1983).

Выведенных наездников фиксируют для коллекции сухими в пробирках, а часть — в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть собраны различные насекомые-фитофаги (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera и др.) и их паразиты – наездники-яйцееды (Trichogrammatidae, Mymaridae), паразиты личинок и куколок (Braconidae, Eulophidae, Torymidae, Eurytomidae, Pteromalidae и др.). Возможен также сбор в отдельные пробы различных видов осотов (*Cirsium* spp.).

Литература. Зерова и др., 1989. – Redfern, 1968, 1983. – Schroeder, 1980. – Peschken & Wilkinson, 1981. – Harris & Wilkinson, 1984. – McClay et al., 2002. – Redfern et al., 2002.

ОПЫТ № 23.

Название опыта: "Насекомые, трофически связанные с васильками (*Centaurea* spp.) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых, повреждающих соцветия васильков и их энтомофагов.

Оборудование: матерчатые мешки (15 X 30 см), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор растений в природных условиях (поле, луг). Для опыта собирают в июле-сентябре стебли, цветочные головки и корни различных видов васильков (*Centaurea* spp.). В лаборатории вскрывают стебли, цветочные головки и корни для выявления насекомых-фитофагов. Личинки мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae), гусеницы различных бабочек (Lepidoptera), личинки жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) могут развиваться в цветочных головках и в корнях васильков. Личинки орехотворок (Hymenoptera, Cynipidae) образуют галлы в соцветиях и в стеблях васильков.

Цветочные головки (соцветия), стебли и корни васильков собираются в отдельные (разные) матерчатые мешки для выведений. Насекомые вылетают в стеклянные банки садков-сепараторов. Наиболее эффективным является выведение насекомых в апреле-мае из перезимовавших растений васильков.

Выведенных наездников и их хозяев фиксируют сухими в пробирках, часть наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть собраны различные насекомые-фитофаги (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera и др.) и их энтомофаги – наездники-яйцееды (Trichogrammatidae, Mymaridae), паразиты личинок и куколок (Braconidae, Eulophidae, Pteromalidae и др.), а также вторичные паразиты (Pteromalidae, Eupelmidae и др.).

Литература. Зерова и др., 1989. – Schroeder, 1985. – Muller, 1989. – Bouchier et al., 2002.

ОПЫТ № 24.

Название опыта: "Насекомые-фитофаги, развивающиеся в стеблях полыней (*Artemisia* spp.) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить энтомофагов насекомых, развивающихся в стеблях полыней.

Оборудование: матерчатые мешки (15 x 30 см), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), фильтровальная бумага, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор стеблей полыней (*Artemisia* spp.) в августе-сентябре. В лаборатории вскрывают стебли полыней для выявления насекомых-фитофагов. В стеблях полыней могут развиваться личинки жуков-горбатов (Mordellidae) и гусеницы некоторых минирующих бабочек. Наиболее эффективным является выведение в апреле-мае насекомых из собранных в «выводные» мешки перезимовавших стеблей полыней, а также их вскрытие для сбора личинок. Характерные повреждения ("порезы") стеблей полыней указывают на наличие яйцекладок и личинок жуков-горбатов и некоторых других жуков. Стебли полыней собираются в отдельные матерчатые мешки для выведений. Насекомые вылетают в стеклянные банки садков-сепараторов.

Выведенных наездников и их хозяев фиксируют сухими в пробирках, часть наездников и личинок хозяев – в спирте для определения их видовой принадлежности.

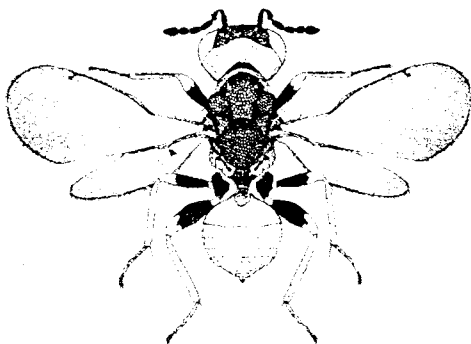
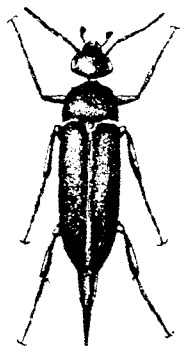


Рис. 30. Жук-горбатка (*Mordellistena pumila* Gyll.), личинки которого развиваются в стеблях полыней (*Artemisia* spp.) (натур. размер 3,5-4 мм) (рис.: В.К.Односум, с разрешения автора).

Рис. 31. Наездник-энтедон (*Entedon crassicornis* Erdos) – паразит личинок жуков-горбатов (натур. размер 2,0-2,5 мм) (рис.: А.В.Гумовский, с разрешения автора).

Результаты. В выводных пробах могут быть различные насекомые-фитофаги (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera и др.), наездники-яйцееды (Trichogrammatidae, Mymaridae), а также наездники сем.Braconidae, сем.Eulophidae и др. – паразиты личинок и куколок жуков, бабочек и других насекомых.

Литература. Тер-Минасян, 1967. – Schroeder, 1979. – Зерова и др., 1989. – Односум, 1991. – Denys & Schmidt, 1998. – Barney & Di Tommaso, 2003.

ОПЫТ № 25.

Название опыта: "Мухи-галлицы (Diptera, Cecidomyiidae) в галлах на полынях (*Artemisia* spp.) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов мух-галлиц, развивающихся на полынях.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л), матерчатые ("бязевые") мешки (15 x 20 см), полиэтиленовые пакеты (15 x 20 см), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор в июле-сентябре стеблей и листьев различных видов полыней с галлами мух-галлиц (галлы имеют очень разнообразные формы). Личинки мух-галлиц вызывают мелкие, крупные, продолговатые или округлые разрастания (галлы) на стеблях, листьях и почках полыней. Галлы вместе с небольшим участком стеблей полыней собираются в отдельные матерчатые мешки для выведений. Насекомые вылетают в стеклянную банку садка-сепаратора. Эффективным является также выведение в апреле-мае насекомых из перезимовавших галлов мух-галлиц.

Выведенных наездников фиксируют сухими в пробирках, часть наездников и имаго мух-галлиц – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут паразиты личинок и куколок мух-галлиц (Braconidae, Eulophidae, Torymidae и др.), а также вторичные паразиты (Pteromalidae, Eupelmidae и др.).

Литература. Мамаев, 1968. – Зерова и др., 1989. – Федотова, 2000, 2001. – Jones et al., 1983. – Harris & Shorthouse, 1996. – Redfern et al., 2002.

ОПЫТ № 26.

Название опыта: "Насекомые-фитофаги, повреждающие шишки хвойных деревьев, и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить насекомых-энтомофагов вредителей семян хвойных деревьев – сосны (*Pinus* spp.), ели (*Picea* sp.), пихты (*Abies* spp.) и других растений.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л), матерчатые ("бязевые") мешки (15 x 20 см), пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим массовый сбор шишек хвойных деревьев и наблюдения за выведением из них насекомых-фитофагов и их энтомофагов. Для опыта в августе-октябре, а также зимой (в декабре-феврале), собираются опавшие шишки хвойных деревьев (елей, сосны и др.), и помещаются в матерчатые мешки "для выведения". Насекомые вылетают в стеклянную банку садка-сепаратора.

Выведенных насекомых-фитофагов и наездников фиксируют сухими в пробирках, а часть наездников – в спирте для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть различные насекомые-фитофаги (Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera и др.) и их энтомофаги (Eulophidae, Pteromalidae, Braconidae и др.).

Литература. Зерова, Серегина, 1994. – Sweeney et al., 1991. – Sweeney & Turgeon, 1994. – Brockerhoff & Kenis, 1997. – Skrzypczynska, 1998 a, b.

ОПЫТ № 27.

Название опыта: "Водные насекомые – жуки-плавунцы (Coleoptera, Dytiscidae) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов жуков-плавунцов, провести наблюдения за заражением наездниками яиц плавунцов в лаборатории, провести наблюдения за движениями наездников под водой (активное плавание наездников под водой с помощью ног или крыльев).

Оборудование: кипяченая вода, вата, чашки Петри, пинцет, пипетки, пенициллиновые пузырьки, мелкие пробирки, полиэтиленовые пакеты.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор материала (энтомофагов, их хозяев и растений) в природе с мая по сентябрь. Прежде всего, можно выявить паразитов яиц жуков-плавунцов. Самки плавунцов откладывают яйца в мягкие воздухоносные ткани водных растений, погруженных в воду. Наиболее удобными для сборов являются стебли частухи (*Alisma* sp.), стрелолиста (*Sagittaria* sp.), белокрыльника (*Calla palustris* L.), а также другие растения. Осматривают и срезают стебли растений, погруженных в воду (до 40-50 см в глубину), а также растущих на мелководье у кромки воды (глубина воды 5-15 см) и около воды (оказавшихся на сухом берегу, после высыхания водоема). Растения срезают, собирают в полиэтиленовые пакеты, а затем стебли осматривают и вскрывают в лаборатории. В полевых условиях осматривают

стебли растений на просвет для выявления порезов и кладок яиц.

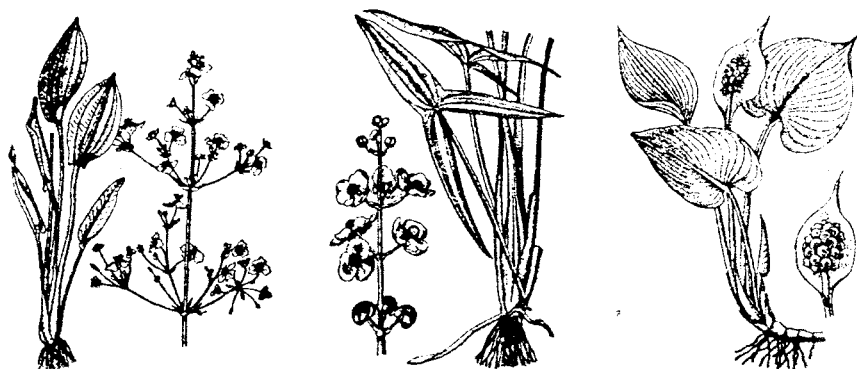


Рис.32. Околоводные растения: частьуха подорожниковая (*Alisma plantago* L.), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.), белокрыльник болотный (*Calla palustris* L.) (рис.: Барбарич и др., 1965).

Крупные плавунцы из родов *Dytiscus*, *Cybister* откладывают яйца в мае-июне, более мелкие плавунцы – позднее, в июле-августе. Яйца плавунцов *Dytiscus*, *Cybister* – около 10-13 мм, *Agabus* – 2,0 мм, *Acilius* – 3,0 мм.

В незараженных яйцах плавунцов видно светло-желтое содержимое или развивающийся эмбрион личинки жука. Зараженные кладки яиц плавунцов быстро изменяют свой цвет (становятся молочно-белого или желтого цвета, с зернистым содержимым, а также иногда становятся непрозрачными, бурого цвета). Через прозрачную оболочку яиц хорошо видны личинки, формирующиеся куколки и имаго наездников.

Плавунцы откладывают яйца в ткани растений, оставляя на растении заметное повреждение (округлый погрыз, неровное отверстие, продольный разрез, надрез-"заусеница"). Растения, имеющие подобные "порезы", приносят в лабораторию, где осматривают и вскрывают.



Рис.33. Короткокрылая самка наездника-прествичии (*Prestwichia aquatica* Lubbock, Trichogrammatidae) заражает под водой яйцо жука-плавунца *Cybister* sp. (фото ориг.).

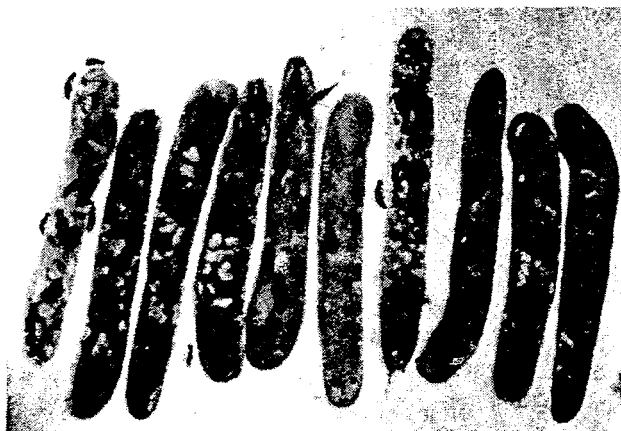


Рис.34. Яйца жука-плавунца *Cybister* sp. с личинками, куколками и имаго наездников *Prestwichia aquatica* Lubbock. Яйца вынуты из стеблей частухи *Alisma plantago* L. (фото объектов под водой, натуральный размер яиц – 12 мм х 2,0 мм) (фото ориг.).



Рис.35. Самка наездника-карафрактуса (*Caraphractus cinctus* Walker, Мymaridae) заражает под водой яйцо жука-плавунца (*Agabus* sp., Dytiscidae) (фото ориг.).



Рис.36. Куколки и имаго наездника-карафрактуса (*Caraphractus cinctus* Walker, Мymaridae) внутри яиц жука-плавунца *Agabus* sp. (натуральный размер яиц – 1,5-2,0 мм х 0,5 мм) (фото ориг.).

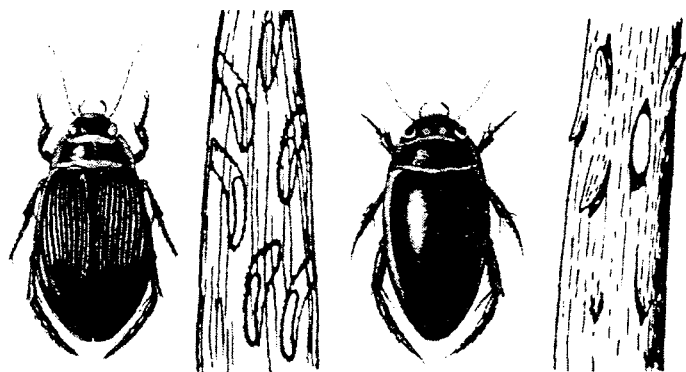


Рис.37. Жук-плавунец окаймленный (*Dytiscus marginalis* L.) (рис.: Zahradnik, 1985).

Рис.38. Порезы стебля водного растения с кладками яиц жука-плавунца *Dytiscus marginalis* L. (рис.: Райков, Римский-Корсаков, 1994).

Рис.39. Жук-плавунец *Ilibius fuliginosus* F. (рис.: Zahradnik, 1985).

Рис.40. Порез стебля частухи с "заусеницей" после откладки яиц жуком-плавунцом *Ilibius ater* Deg. (рис.: Jackson, 1960).

Яйца плавунцов, вынутые из стеблей растений, удобны для наблюдений, так как их оболочка обычно прозрачная. Пинцетом вскрываются ткани растений и из них выбираются кладки яиц. Яйца жуков-плавунцов легко переносятся пинцетом в пенициллиновые пузырьки или чашки Петри с водой. В таких контейнерах с водой продолжается развитие и вылет наездников. Потемневшие (темно-бурого цвета) кладки яиц становятся очень хрупкими и их не нужно отделять от растения. Кусочки растения (3-4 см) с такими кладками отрезают и помещают в пенициллиновые пробирки с кусочками ваты, смоченными водой (для влажности). Все пробирки закрываются плотными ватными пробками.

Через 3-10 дней после сборов в пробирках выводятся наездники. Самкам наездников предлагают для заражения "свежие" яйца плавунцов, вынутые из растений и помещенные

в чашки Петри с водой. Многие наездники активно заражают предложенные кладки яиц плавунцов.

Процесс поиска наездниками яиц жуков-плавунцов и заражение ими яиц плавунцов в чашках Петри, а также движения наездников в воде (при помощи ног у *Prestwichia* и крыльев у *Caraphractus*) фиксируют на рисунках или фото.

Часть собранных наездников, выводящихся в пробирках, фиксируют для коллекции сухими и часть – в спирте (отлавливают кисточкой в пенициллиновые пузырьки и мелкие пробирки).

Результаты. В выводных пробах могут быть различные наездники – *Prestwichia* (Trichogrammatidae), *Caraphractus* (Mymaridae), *Aprostocetus* (Eulophidae) и другие. Возможны находки новых для науки и новых для других регионов видов наездников и выявление их новых хозяев.

Литература. Павловский, Лепнева, 1948. – Липин, 1950. – Райков, Римский-Корсаков, 1994. – Rimsky-Korsakov, 1931. – Jackson, 1960, 1961. – Fursov, 1995. – Hagen, 1996.

ОПЫТ № 28.

Название опыта: "Амфибионтные насекомые – стрекозы (Odonata) и их энтомофаги (яйцееды)".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов стрекоз, провести наблюдения за заражением яиц стрекоз в лаборатории.

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л) с водой, нейлоновая ткань, чашки Петри, пенициллиновые пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор растений с кладками яиц стрекоз в полевых условиях (озеро, пруд, мелкие каналы) в июне-августе. Самки многих видов стрекоз откладывают яйца в мягкие ткани водных растений, плавающих на воде или погруженных в воду. Наиболее удобными для сборов являются стебли растений, плавающих на поверхности воды, – роголистник (*Ceratophyllum*), уруть (*Myriophyllum*), рдест (*Potamogeton*), а также частуха (*Alisma*), стрелолист (*Sagittaria*),

белокрыльник болотный (*Calla palustris*), кувшинка (*Nymphaea*) и кубышка (*Nupha*).

Самки стрекоз (сем. *Lestidae*, сем. *Aeshnidae* и другие) откладывают яйца в ткани живых и погибших растений, оставляя на растении малозаметное повреждение (небольшое отверстие). Такие кладки яиц обычно находятся группой, поэтому их легче обнаружить. Кладки яиц стрекоз сем. *Coenagrionidae* имеют вид небольших "черточек", "надрезов" или иногда в виде "спиралей" на стеблях или листьях водных растений. Кроме того, групповые кладки яиц хорошо различимы внутри стеблей «на просвет». Растения, имеющие подобные "порезы" приносят в лабораторию, где вскрывают пинцетом и выявляют яйца стрекоз. Самки некоторых стрекоз (например, сем. *Libellulidae*) откладывают яйца группой (склеенные вместе) на субстрат под водой (на палочки, ветки, камни). Такие кладки яиц также заражаются наездниками-яйцеедами.

Кусочек растения (стебель или лист, длиной 3-4 см) с кладками яиц стрекоз отрезают и помещают в пенициллиновые пробирки с кусочками ваты, смоченными водой (для влажности). Все пробирки закрываются плотными ватными пробками.



Рис.41. Самка наездника-прествичии (*Prestwichia multiciliata* Lin) заражает под водой яйцо стрекозы *Anax* sp. (*Aeshnidae*) (натуральный размер наездника 0,5 мм) (фото ориг.).



Рис.42. Яйца стрекозы-коромысла (*Aeshna* sp.) с куколками наездника-прествичии (*Prestwichia solitaria* Ruschka); слева – 1 яйцо незараженное стрекозы (фото ориг.).



Рис.43. Длиннокрылая самка наездника-прествичии (*Prestwichia solitaria* Ruschka) заражает под водой яйцо стрекозы-коромысла (*Aeshna* sp.) (фото ориг.).

Из незараженных яиц через 3-5 дней выводятся личинки стрекоз. Из зараженных яиц стрекоз через 10-14 дней после

сборов выводятся наездники. Самкам наездников предлагают для заражения "свежие" яйца стрекоз, вынутые пинцетом из растений и помещенные в чашки Петри с водой. Самки многих наездников (но не всех) активно заражают предложенные кладки яиц стрекоз.

Процесс заражения наездниками яиц стрекоз в чашках Петри фиксируют на рисунках, фото или видео. Часть выведенных наездников фиксируют для коллекции сухими и часть – в спирте; личинок стрекоз фиксируют в спирте.

Результаты. В выводных пробах могут быть наездники-хальциды из нескольких родов – *Prestwichia* (Trichogrammatidae), *Anagrus*, *Anaphes*, *Litus* (Mymaridae), *Aprostocetus* (Eulophidae) и других.

Литература. Rimsky-Korsakov, 1931. – Павловский, Лепнева, 1948. – Липин, 1950. – Райков, Римский-Корсаков, 1994. – Fursov, 1995.

ОПЫТ № 29.

Название опыта: "Водные насекомые – клопы-водомерки (Hemiptera, Gerridae) и их энтомофаги (яйцееды)".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов водомерок, провести наблюдения за заражением яиц водомерок в лаборатории, провести наблюдения за движениями наездников под водой (плавание под водой с помощью крыльев).

Оборудование: банки или контейнеры (0,5-1,0 л) с водой, нейлоновая ткань, чашки Петри, пенициллиновые пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим первоначальный сбор клопов-водомерок и их энтомофагов в природе в *июне-августе*. В природных условиях (озеро, пруд) собирают водомерок водным сачком. Водомерок помещают по 10 экз. в закрытые (неплотно) банки или контейнеры с водой. По краям контейнеров в воду погружают кусочки нейлоновой ткани. Часть кусочков нейлона должна плавать на воде на пенопласте. Водомерки откладывают яйца на плавающий в воде нейлон. Яйца водомерок обычно белого или светло-коричневого

цвета и хорошо видны. Кусочки нейлона собирают в отдельную банку с водой и хранят в холодильнике для дальнейшего опыта. Водомерок 1 раз в 3-4 дня кормят насекомыми (бросают любых мелких насекомых в контейнер на поверхность воды).

В природе (озеро, пруд, река) собирают лежащие на поверхности воды листья частухи (*Alisma* sp.) и стрелолиста (*Sagittaria* sp.), рдеста плавающего (*Potamogeton natans*) и других растений, на которые водомерки могут отложить яйца. Водомерки откладывают яйца рядками на нижней стороне листьев, плавающих на поверхности воды. В лаборатории собранные растения просматривают и вырезают кусочки растений с отложенными яйцами водомерок. Их помещают в пенициллиновые пузырьки с кусочками ваты, смоченными водой. Оболочка яиц водомерок полупрозрачная, поэтому видно их содержимое. Зараженные яйца имеют более темный цвет и в них могут быть видны личинки и куколки наездников. Незараженные яйца светлее и в них обычно виден эмбрион водомерки с крупными красными глазами.

Выведенных наездников помещают в чашки Петри с водой и предлагают "свежие" яйца водомерок, отложенные на нейлон. Самки наездников заражают яйца, которые содержат в пенициллиновых пузырьках в лаборатории при комнатной температуре для выведения новых наездников.

Возможен активный сбор живых наездников с помощью ловушек Мерике (ярко-желтых пластиковых тарелок с водой и шампунем), расставленных около водоема, или на поверхности воды (на пенопласте или на "ковре" из плавающих растений). Наездники *Tiphodytes* (паразиты яиц клопов-водомерок) очень активно падают в воду в ловушках Мерике, где не погибают, а быстро плавают, взмахивая крыльями. Пойманных таким образом наездников, "отмытых" в чистой воде, и перенесенных в контейнер с влажной фильтровальной бумагой, можно использовать для дальнейших экспериментов по заражению "свежих" яиц водомерок (отложенных на нейлон).

Процесс поиска наездниками яиц водомерок и заражение ими яиц водомерок, а также движения наездников в воде при

помощи крыльев фиксируют на рисунках или фото. Часть собранных наездников фиксируют сухими в пробирках и часть – в спирте для определения их видовой принадлежности.



Рис.44. Самка и самец наездника-тифодитеса (*Tiphodytes gerriphagus* Marchal) (Scelionidae) – паразиты яиц клопов-водомерок (фото ориг.).

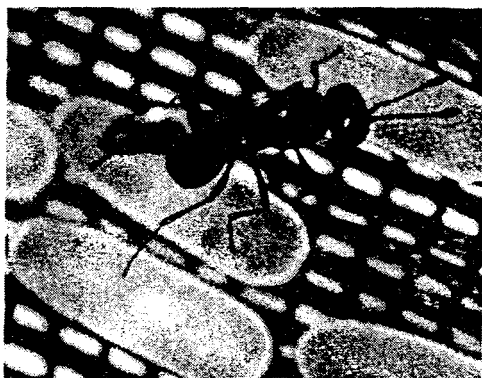


Рис.45. Самка наездника-тифодитеса (*Tiphodytes gerriphagus* Marchal) заражает яйца клопов-водомерок *Gerris* sp. (фото ориг.).

Результаты. В выводных пробах могут быть наездники *Tiphodytes* sp. (Scelionidae), а также яйцееды-хальциды (Trichogrammatidae, Mymaridae) и другие наездники.

Литература. Павловский, Лепнева, 1948. – Липин, 1950. – Spence, 1986. – Fursov, 1995. – Hirashima et al., 1999.

ОПЫТ № 30.

Название опыта: "Околоводные насекомые – мухи-львинки (*Diptera, Stratiomyidae*) и слепни (*Diptera, Tabanidae*) и их энтомофаги".

Цель опыта: выявить видовой состав энтомофагов околоводных двукрылых насекомых, определить процент заражения наездниками яиц хозяев.

Оборудование: чашки Петри, пенициллиновые пузырьки, мелкие стеклянные пробирки.

Постановка опыта. Для опыта необходим сбор яиц и куколок мух-львинок и слепней в природе. В конце мая - начале июня можно наблюдать за откладкой яиц мухами-львинками и слепнями на околоводную и прибрежную растительность – на листья розога, камыша, частухи, стрелолиста и других растений.

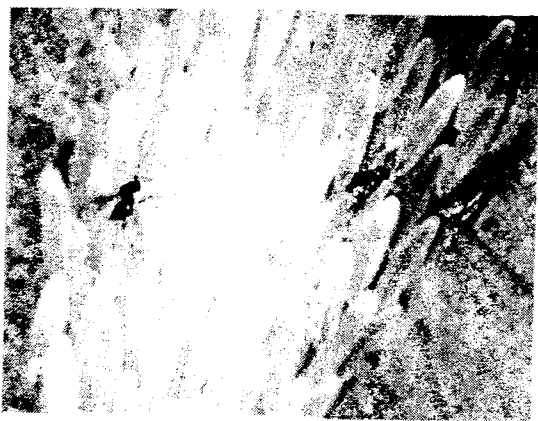


Рис.46. Самки наездника-олигоситы (*Oligosita* sp., *Trichogrammatidae*) заражают яйца мухи-львинки (*Stratiomyia* sp.) на нижней стороне листа частухи *Alisma plantago* L. (фото ориг.).

Кладки яиц мух-львинок имеют вид плоской или выпуклой "горки", яйца не плоские, с закругленными вершинами. Кладка

слепня обычно более крупная и "сильно выпуклая", яйца более уплощенные и "склеенные" в группу. Свежетылоложенные яйца мух-львинок и слепней имеют молочно-белую, полупрозрачную или светло-желтую окраску, которая постепенно темнеет и становится серо-черной.

Кладки яиц собирают вместе с кусочками растений и раскладывают по пенициллиновым пузырькам с плотными ватными пробками. Из незараженных яиц выводятся личинки мух, а из зараженных яиц – наездники-яйцееды.

В природных условиях в мае-июне также собирают личинок и куколок (псевдопупарии) мух-львинок в мелких водоемах с плавающей водной растительностью. В тине и в водной растительности часто можно обнаружить личинок и псевдопупарии мух-львинок (темного цвета, до 3 см длиной). Личинок и куколок помещают в стеклянные пробирки для выведения имаго мух и их паразитов – наездников.

Выведенных в пробирках наездников и мух фиксируют сухими и часть в спирте – для определения их видовой принадлежности.

Результаты. В выводных пробах могут быть наездники-яйцееды *Trichogramma* sp., *Oligosita* sp. (Trichogrammatidae), *Telenomus* sp. (Scelionidae) и другие наездники, а также паразиты куколок (псевдопупариев) – наездники рода *Chalcis* (Chalcididae).

Литература. Павловский, Лепнева, 1948. – Липин, 1950. – Бошко, 1973. – Козлов, Кононова, 1983. – Шевцова, Кононова, 1973. – Кононова, 1993.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем искреннюю благодарность за помощь в работе и критические замечания при подготовке материала проф., д.б.н. Зеровой М.Д. (Институт зоологии НАНУ, г.Киев), проф., д.б.н. Тряпицыну В.А. (ЗИН РАН, г.Санкт-Петербург), д.б.н. Кононовой С.В., к.б.н. Толканиц В.И., к.б.н. Котенко А.Г., к.б.н. Гумовскому А.В., к.б.н. Серегинной Л.Я., к.б.н. Никитенко Г.Н.,

к.б.н. Дьякончук Л.А., к.б.н. Берест З.Л., к.б.н. Односуму В.К., к.б.н. Назаренко В.Н., Журавлеву В.В., Свиридову С.В., Баженовой Т.Н. (ИЗАНУ, г.Киев), д.с.-х.н. Дрозде В.Ф. (Институт защиты растений, г.Киев), к.б.н. Цурикову М.Н. (заповедник "Галичья гора", Воронежский госуниверситет), Андрух Н.А. (Национальный ботанический сад, г.Киев) и к.б.н. Посылаевой Г.А. (Институт растениеводства УААН, г.Харьков) за помощь в проведении опытов, а также директору Национального эколого-натуралистического центра (г.Киев) к.п.н. Вербицкому В.В. за помощь в проведении Школы-семинара «Современные методы исследований в классическом биометод» (22-26 апреля 2003 г., г.Киев), на котором были представлены данные методические рекомендации. Автор выражает искреннюю признательность всем сотрудникам Отдела систематики энтомофагов и экологических основ биометода Института зоологии НАНУ за доброжелательность, взаимообогащающее сотрудничество, помощь в работе и взаимопонимание.

ACKNOWLEDGEMENTS

The publication of this book was done as the part of research of SCOPE Project № 7-65648 "Emphasizing classical and conservation biological control in research and training" and as the materials of the Training Seminar "Modern methods of classical biocontrol" (held at Kiev, Ukraine, 22-26.April.2003). The author appreciates kind advices and assistance of Dr M.Cock, Dr U.Schaffner, Dr G.Grosskopf, Dr M.Kenis (CABI-Bioscience, Switzerland), Dr J.S.Noyes (Natural History Museum, London, UK), Dr A.Freeman (BBC, UK) and the team of the series "The Life in the Undergrowth" (BBC, Bristol, UK), Dr C.Thuroszky (Koszeg Museum, Hungary), Dr J.O'Connor (Natural History Museum, Dublin, Ireland), Praeger Foundation (Dublin, Ireland), Dr K.Takagi, Dr K.Hirai (Tsukuba, Japan), Prof. K.Yamagishi (Meijo University, Nagoya, Japan), Dr M.Schauff (USDA-ARS, USA), Dr A.Sharkov (Ohio University, USA), Dr J.Huber (Ottawa, Agriculture and Agri-Food Canada) and Dr D.Meyerdirk (USDA-APHIS, USA).

ЛИТЕРАТУРА

Акимов И.А., Зерова М.Д., Колодочка Л.И. Фундаментальные исследования паразитических и хищных членистоногих и их роль в развитии биологических методов защиты растений // Вестник зоологии. – 1997. – №1-2. – С.5-15.

Барбарич А.І., Брадїс Є.М., Вісюліна О.Д. та інш. Визначник рослин України. – К.: Наукова думка, 1965. – 675с.

Бегека А.Д., Злотин О.З., Бойчук Ю.Д., Чепурна Н.П., Кириленко В.Д. Лабораторні культури комах: посібник для студентів педагогічних вузів. – Харків, 1996. – 380с.

Бельская Е.А., Шаров А.А., Ижевский С.С. Хищники американской белой бабочки (*Hyphantria cunea*) на юге европейской части СССР // Зоол. журнал. – 1985. – Т.64. – вып.9. – С.1384-1391.

Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 278с.

Бошко Г.В. Гедзі. Diptera, Tabanidae. – Фауна України. – Т.13, вип.4. – Київ: Наукова думка, 1973. – 207с.

Бровдий В.М. Фауна України. Жуки-листїди. Щитоноски і шипоноски. – Фауна України. – Т.19, вип.17. – Київ: Наукова думка, 1983. – 187с.

Викторов Г.А. Проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. – М.: Наука. – 1967. – 178с.

Викторов Г.А. Экология паразитов-энтомофагов. – М.: Наука. – 1976. – 152с.

Воронин К.Е., Шапиро В.А., Пукинская Г.А. Биологическая защита зерновых культур от вредителей. – М.: ВО Агропромиздат, 1988. – 196с.

Воронцов А.И. Биологическая защита леса. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 264с.

Гершензон З.С. Фауна України. Молі горностаєві. Іпономеутиди, аргірестіїди (Yponomeutidae, Argyresthiidae). – Київ: Наукова думка. – 1974. – Т.15. – Вип.6. – 131с.

Голуб В.Б., Колесова Д.А., Шуровенков Ю.Б., Эльчибаев А.А. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1980. – 227с.

Горностаев Г.Н. Собираение и сохранение насекомых. – Насекомые СССР. – М., 1970. – 343с.

Дьякончук Л.А., Зерова М.Д. Орехотворка *Diplolepis mayri* Schlecht. (Hymenoptera, Cynipidae) и ее паразиты из надсем. Chalcidoidea в фауне СССР // Энтомол. обозрение. – 1976. – Т. 55. – № 1. – С. 176-188.

Егоров А.Б. Сем. Attelabidae – трубноверты // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Владивосток. 1996. – Т.3. – Ч.3. – С.216-230.

Зерова М.Д., Котенко А.Г., Толканиц В.И., Свиридов С.В., Фурсов В.Н., Ткачев В.М., Матвиевский А.С., Рубец Н.М. Рекомендации по выявлению, определению и использованию насекомых-энтомофагов главнейших вредителей яблоневого сада в Лесостепи Украины. – Киев, Институт зоологии, 1986. – 65с.

Зерова М.Д., Котенко А.Г., Толканич В.Г., Кононова С.В., Ткачов В.М., Словохотов В.П. У біологічному протиборстві. – Київ: Урожай, 1988. – 191с.

Зерова М.Д., Дьякончук Л.А., Ермоленко В.М. Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР. Часть 1. Перепончатокрылые (Hymenoptera). – Киев: Наукова думка, 1989. – 157с.

Зерова М.Д., Толканиц В.И., Котенко А.Г., Нарольский Н.Б., Фурсов В.Н., Фаринец С.И., Кононова С.В., Никитенко Г.Н., Мелика Ж.Г., Свиридов С.В. Энтомофаги вредителей яблони юго-запада СССР. – Киев: Наукова думка, 1992. – 275с.

Зерова М.Д., Серегина Л.Я. Хальциды-семееды Палеарктики. – Киев: Наукова думка, 1994. – 237с.

Зерова М.Д., Серегина Л.Я. Хальцидоидные наездники (Hymenoptera, Chalcidoidea) – торимиды (Torymidae), трибы Podagrionini и Monodontomerini фауны Украины // Вестник зоологии, Отдельный выпуск № 13. – 1999. – 130с.

Зерова М.Д., Никитенко Г.М., Свиридов С.В., Фурсов В.М., Гершензон З.С., Гумовський О.В., Котенко А.Г., Нарольський Н.Б., Толканич В.Г. Дубовая широкоминирующая моль (біологія, ентомофаги, заходи захисту) // Ред. Зерова М.Д. – Ін-т зоології НАНУ, Окреме вид. № 1.2001. – Київ, Нежін, 2001. – 70с.

Злотин А.З. Техническая энтомология. — Киев: Наукова думка. — 1987. — 216с.

Ижевский С.С., Шаров А.А., Набатова Н.Н. Аннотированный список энтомофагов американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury (Arctiidae, Lepidoptera) // Информ. Бюлл. ВПС МОББ. — 1983. — № 9. — С.6-44.

Ижевский С.С. Интродукция и применение энтомофагов. — Москва: ВО «Агропромиздат». — 1990. — 223с.

Козлов М.А., Кононова С.В. Теленомины фауны СССР. — Л.: Наука, 1983. — 327с.

Козлов М.А., Нинбург Е.М. Ваша коллекция. — М.: Просвещение. — 1971. — 160с.

Кононова С.В. Фауна Украины. Проктотрупоидные наездники-сцелиониды, подсемейства сцелионины и теленомины. — Киев: Наукова думка, 1993. — 240с.

Кривоуцкая Г.О. Сем. Scolytidae — Короеды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. — Т. 3., ч. 3. — Владивосток: Дальнаука, 1996. — С. 312-317.

Липин А.И. Жизнь пресных вод. — М., 1950, 3-е изд. — 347с.

Лукьянович Ф.К., Тер-Минасян М.Е. Жесткокрылые. Жуки-зерновки (Bruchidae). Фауна СССР. — М., Л., 1957. — Т.24, вып. 1. — 208с.

Малышев С.И. Наставление к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых. — М.: Изд-во АН СССР. — 1931. — 81с.

Мамаев Б.М. Эволюция галлообразующих насекомых-галлиц. — Л.: Наука, 1968. — 287с.

Мейер Н.Ф. Методика учета и выведения паразитических насекомых. — Л., ВИЗР, ВАСХНИЛ, 1937.

Никитенко Г.Н., Свиридов С.В. Энтомо- и акарифаги вредителей плодовых культур и винограда южного берега Крыма и южнобережного предгорья (видовой состав и особенности распределения) // Вестн. зоологии. — 1999. — Отд. Вып. № 10. — С.39-59.

Никольская М.Н., Герасимов А.М. Инструкция по сбору и хранению насекомых. — Л.: ВАСХНИЛ. — 1937. — 21 с.

Никулина О.Н. Морфология личинок жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) из Средней Азии // Зоол. журнал. – 2001. – Т.80. – № 10. – С.1189-1204.

Односум В.К. Личинки жуков-горбатов (Coleoptera, Mordellidae) фауны СССР. – 1991. – Т.70. – № 3. – С.542-556.

Павловский Е.Н., Лепнева С.Г. Очерки из жизни пресноводных животных. – М.: Сов. наука, 1948. – 458с.

Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. – М.: Изд-во "Топикал", 1994, изд-е 7-е. – 640с.

Рубцов И.А. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. – М.-Л.: Изд-во ОГИЗ, Сельхозгиз. – 1948. – 412 с.

Рубцов И.А. Сбор и выведение паразитов вредных насекомых. – М.: Изд-во АН СССР. – 1950.

Ряховский В.В. Яйцееды вредной черепашки в УССР // Науч. тр. Укр. НИИЗР. – 1959. – Т. 8. – С.76-88.

Сикура А.И. Паразиты и хищники американской белой бабочки в Закарпатье // Науч. труды Укр. НИИЗР. – 1959. – Т.8. – С. 185-198.

Сугоняев Е.С. Таксономия двух экономически важных видов энциртид (Hymenoptera, Chalcidoidea) – паразитов сливовой ложнощитовки *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc. // Энтомол. обозрение. – 1970. – Т.49. – Вып.4. – С.842-851.

Тамарина Н.А. Техническая энтомология. – М.: ВИНТИ. – 1987. – 145с.

Тамарина Н.А. Основы технической энтомологии. – М.: Изд-во МГУ. – 1990. – 208с.

Теленга Н.А. Паразиты и хищники сливовой и акациевой щитовок в УССР // Науч. труды Ин-та энтомологии и фитопатологии, Киев. – 1954. – Т.5. – С.110-129.

Теленга Н.А. Экспериментальное исследование роли энтомофагов в массовых размножениях насекомых // Науч. труды Ин-та энтомологии и фитопатологии, Киев. – 1959. – № 2. – С.42-142.

Теленга Н. А., Щепетильникова В. А. Руководство по размножению и применению трихограммы для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 85с.

Тер-Минасян М.Е. Насекомые жесткокрылые. Долгоносики-трубоверты (Attelabidae). Фауна СССР. — М., Л., 1950. — Т. 27, вып.2. — 231с.

Тер-Минасян М.Е. Жуки-долгоносики подсем. Cleopinae фауны СССР: цветожилы и стеблееды (триба Lixini). — Определители по фауне СССР, изд-е Зоол. институтом АН СССР. Вып.95. — Л.: Наука, 1967. — 142с.

Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетильникова В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. — Л.: Колос, 1982. — 256с.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. — М.: Высшая школа, 1971. — 424с.

Федоренко В.П., Шушківська Н.І. Щитоноски. — Київ, Інститут захисту рослин, 2003. — 28с.

Федотова З.А. Галлицы-фитофаги (Diptera, Cecidomyiidae) пустынь и гор Казахстана: морфология, распространение, филогения и систематика. — Самара, Самарская ГСХА. — 2000. — 803с.

Федотова З.А. Галлицы (Diptera, Cecidomyiidae), развивающиеся на полынях (*Artemisia* spp.): виды фауны Казахстана и Туркменистана. 16. Виды родов, неспецифических по отношению к полыням. Список палеарктических видов и кормовых растений // Зоол. журнал. — 2001. — Т.80. — № 12. — С.1481-1493.

Фурсов В.Н. Новые виды хальцид рода *Uscana* Girault (Hymenoptera, Trichogrammatidae) из Грузии и с Украины // Зоол. журнал. — 1987. — Вып.66. — № 1. — С.175-183.

Фурсов В.Н. Как собирать насекомых-энтомофагов (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) // Институт зоологии НАН Украины, Украинское энтомол. об-во, Нац. эколого-натуралистич. центр. — Киев, Изд-во Логос, 2003. — Отд. Издание № 01.2003. — 68с.

Чернышев В.Б., Девяткин А.Л., Ахатов А.К. Культуры насекомых и клещей в СССР. — М.: ВАСХНИЛ, 1988. — 182с.

Шаров А.А., Цимбулова А.А. Биологические особенности *Psychophagus omnivorus* (Hymenoptera, Pteromalidae) — паразита американской белой бабочки // Зоол. журнал. — 1989. — Т.68. — Вып.1. — С.70-75.

Шевырев И. Паразиты и сверхпаразиты из мира насекомых // Энтомологический вестник. – 1912. – Том 1. – Март, № 1. – С. 1-77. – Там же. – 1912. – Том 1. – Сентябрь, № 2. – С. 117-222.

Шевцова Н.П., Кононова С.В. К изучению яйцеедов рода *Telenomus* Hal. (Hymenoptera, Scelionidae) – паразитов слепней (Diptera, Tabanidae) в долине Северского Донца // Вестник зоологии. – 1973. – №2. – с.87-89.

Шелидешова Г.Г. Фотопериодические реакции *Discodes coccophagus* (Ratz.) (Hymenoptera, Encyrtidae) – паразита сливовой ложнощитовки *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc. (Homoptera, Coccoidea) // Труды Зоол. ин-та АН СССР, Ленинград. – 1978. – Т.69. – С.167-174.

Alonso-Zarazaga M.A. & Lyal C.H.C. A world catalogue of families and genera Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (excepting Scolytidae and Platypodidae). – Barcelona, Entomopraxis. – 1999. – 315 pp.

Arzone A. Indagini biologiche sui parassiti oofagi di *Cicadella viridis* (L.) (Hem., Cicadellidae). II. *Oligosita krygeri* Gir. (Hym. Trichogrammatidae) // Annali della Facolta di Scienze Agrarie della Universita degli Studi di Torino. – 1974. – № 9. – P.193-214.

Askew R.R. Parasitic insects. – 1971. – Heinemann Press, London, UK. – 316pp.

Askew R.R., Shaw M.R. An account of the Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitising leaf-mining insects of deciduous trees in Britain // Biol. J.Linn. Soc. – 1974. – Vol.6. – P.289-335.

Askew R.R., Shaw M.R. Mortality factors affecting the leaf-mining stages of *Phyllonorycter* (Lepidoptera: Gracillariidae) on oak and birch. 1. Analysis of the mortality factors // Zool. J. Linn. Soc. – 1979 a. – Vol.67. – P.31-49.

Askew R.R., Shaw M.R. Mortality factors affecting the leaf-mining stages of *Phyllonorycter* (Lepidoptera: Gracillariidae) on oak and birch. 2. Biology of the parasite species // Zool. J. Linn. Soc. – 1979 b. – Vol.67. – P.51-64.

Baba K., Hirashima Y. Entomosyllegology. Insektensammlung-Lehre or Science of insect collecting. – Fukuoka, Kyushu University Press, 1979. – 832pp.

Barney J.N., Di Tommaso A. The biology of Canadian weeds. 118. *Artemisia vulgaris* L. // Canadian Journal of Plant Science. – 2003. – Vol.83. – P. 205-215.

Betts C. The Hymenopterists's Handbook and Supplement // The Amateur Entomologist. – Feltham. – 1986. – № 7 & № 7a. – 120pp.

Blackman R.L., Eastop V.F. Aphids on the world's trees: an identification and information guide. – CABI Publishing, Wallingford, UK. – 1994. – 1024pp.

Borowiec L. Bruchidae. Strakowce (Insecta, Coleoptera). Fauna Polski. Fauna Poloniae. Tom 11. – Warszawa, Państwowe wydawnictwo naukowe. – 1988. – 225pp.

Borowiec L. A world catalogue of the Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae) // Biologica Silesiae, Wrocław. – 1999. – 1-476 pp.

Borowiec L., Świętojańska J. The first instar larva of *Cassida nebulosa* L. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) – a model description // Ann. Zool. Warszawa. – 2003. – Vol.53. – P.189-200.

Bourchier R.S., Mortensen K., Crowe M. *Centaurea diffusa* Lamarck, Diffuse Knapweed, and *Centaurea maculosa* Lamarck, Spotted Knapweed. – pp.302-313. – In book: Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) Biological control programmes in Canada 1981-2000. – CABI Publishing, Wallingford, UK, 2002. – 583pp.

Bozner C., Heinze K., Kloft W., Ludicke M., Schmutterer H. handbuch der pflanzenkrankheiten. Tierische Schädlinge an nutzpflanzen. – Homoptera. II. Teil. – Paul Parey Verlag, Berlin & Hamburg. – 1957. – 577s.

Brockerhoff E.G., Kenis M. Oviposition, life cycle, and parasitoids of the spruce cone maggot, *Strobilomyia anthracina* (Diptera: Anthomyiidae), in the Alps // Bulletin of Entomological Research. – 1997. – Vol.87. – P.555-562.

Burd J.D., Shufran K.A., Elliott N.C., French B.W., Prokrym D. Recovery of imported Hymenopterous parasitoids released to control Russian wheat aphid in Colorado // Southwest. Entomol. – 2001. – Vol. 26. – P.23-30.

Ceresa-Gastaldo L., Chiappini E. Observations on the cocoon of *Oligosita krygeri* Girault (Hymenoptera: Trichogrammatidae) oophagous parasitoid of *Cicadella viridis* (L.) (Homoptera:

Cicadellidae) // Norwegian J.Agric.Sciences. – 1994. – Supplement №16. – P.131-140.

Cossentine J.E., Kuhlmann U. Status of *Ageniaspis fuscicollis* (Hymenoptera: Encyrtidae) in British Columbia: an introduced parasitoid of the apple ermine moth, *Yponomeuta malinellus* Zeller (Lepidoptera: Yponomeutidae) // Canad. Ent. – 2000. – Vol.132. – P.685-689.

Cossentine J., Kulmann U. *Yponomeuta malinellus* Zeller, apple ermine moth (Lepidoptera, Yponomeutidae). – pp.275-278. – In book: Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) Biological control programmes in Canada 1981-2000. – CABI Publishing, Wallingford, UK, 2002. – 583pp.

Dauphin P., Anisotbehère J.C. Les galles de France // Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux. – 1993. – Vol.2. P.1-316.

Denys C., Schmidt H. Insect Communities On Experimental Mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) Plots Along an Urban Gradient // Oecologia. – 1998. – Vol.113. – P.269-277.

Dippel C., Heidger, C., Nicolai V., Simon M. The influence of different predators on bark beetles in European forest ecosystems (Coleoptera: Scolytidae) // Entomologia Generalis. – 1997. – Vol.21 (3). – P. 161-175.

Dixon A. F. G. Aphid Ecology: life cycles, polymorphism and population regulation // Annual Review of Ecological Systems. – 1977. – Vol.8. – P.329-353.

Ford R.L.E. Studying insects: a practical guide. – London, Frederick Warne, 1973. – 150pp.

Freier B., Gottwald R., baufeld P., Karg W., Stephan S. Integrierter Pflanzenschutz im Apfelanbau // Mitt. Biologischen Bundesanstalt für Land- und Fortwirtschaft, Berlin-Dahlem. – 1992. – H.278. – S.1-141.

Fursov V.N. A review of European Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitizing the eggs of aquatic insects // Bulletin of Irish Biogeographical Society. – 1995. – № 18. – P.2-11.

Jackson D.J. Observations on egg-laying in *Illebius fuliginosus* Fabricius and *I. ater* De Geer (Col., Dytiscidae), with an account of the female genitalia // Trans. R. Entomol. Soc. London. – 1960. – Vol.112. – P.37-52.

Jackson D.J. Observations on the biology of *Caraphractus cinctus* Walker (Hymenoptera, Mymaridae), a parasitoid of the eggs of Dytiscidae. II. Immature stages and seasonal history with a review of mymarid larvae // *Parasitology*. – 1961. – Vol.51. – P.269-294.

Jones R.G., Gagne R.J., Barr W.F. Biology and taxonomy of the *Rhopalomyia* gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of *Artemisia tridentata* (Nuttall) (Compositae) in Idaho // *Cont. Amer. Entomol. Inst.* – 1983. – Vol.21. – №1. – P.1-76.

Julien M. Biological Control of Weeds. A World Catalogue of Agents and their target weeds. – CSIRO Div. Ent. Indooroopilly, Australia. – 1987. – 144pp.

Gauld I., Bolton B. (Eds.) The Hymenoptera. – British Museum (Natural History), Oxford University Press, 1988. – 332pp.

Godfray H.C.J. Parasitoids: Behavioral and Evolutional Ecology. – Princeton University Press, New Jersey, 1993. – 473pp.

Gates M.G., Kim J.W. Collecting Chalcidoidea: why and how. – Web-page of Systematic Entomology Laboratory, USDA-ARS, Beltsville. – 2002.

http://www.sel.barc.usda.gov/hym/chalcids/collecting/coll_chalc.html

Gershenson Z., Ulenberg S. The Yponomeutidae (Lepidoptera) of the World exclusive the Americas. – North-Holland, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo, 1998. – 202pp.

Gordh G., Legner E.F., Caltagirone L.E. Biology of parasitic Hymenoptera. – P.355-371. – In: Bellows T.S., Fisher T.W. (Eds.) Handbook of biological control. Principles and applications of biological control. – Academic Press, London, UK, 1999. – 1048pp.

Gokhman V.E., Fedina T.Y., Timokhov A.V. Life-history strategies in parasitic wasps of the *Anisopteromalus calandrae* complex (Hymenoptera, Pteromalidae) // *Russian Entomological Journal*. – 1999. – Vol.8. – № 3. – P.201-211.

Gold M.S., Casagrande R.A., Tewksbury L.A., Kenis M., Livingston S.B. Parasitoids of the lily leaf beetle, *Lilioceris lili* (Scopoli) (Coleoptera: Chrysomelidae) in Europe // *Canad. Ent.* – 2001. – Vol.133. – P.671-674.

Goulet H., Huber J.T. (Eds.) Hymenoptera of the world: an identification guide to families. – Research Branch Agriculture Canada, Publication 1894/E. – 1985. – 668pp.

Grissell E., Schauff M. Chalcidoidea. – P.45-116. – In book: Gibson G., Huber J., & Wooley J. (Eds.) Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). – NRC Research Press, 1997.

Grossrieder M., Hunt E., Kuhlmann U. Biological control of the european apple sawfly *Hoplocampa testudinea* L. – CABI Bioscience, Switzerland Center, Annual Report, 2001, 54pp.

Hagen K.S. Aquatic Hymenoptera. - P.474-483. – In: Merritt R.W., Cummins K.W. (Eds.) An introduction to the aquatic insects of North America. – Kendall/Hunt Publ.Co., Dubuque, Iowa, 3d edition, 1996. – 862 pp.

Hagley E.A.C. Release of *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) for control of the green apple aphid, *Aphis pomi* DeGeer (Homoptera: Aphididae) // Canad. Ent. – 1989. – Vol.121. – P.309-314.

Harris P., Shorthouse J.D. Effectiveness of gall inducers in weed biological control // Canad. Ent. –1996. – Vol.128. – P.1021-1055.

Harris P., Wilkinson A.T. *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., bull thistle (*Compositae*). – In book: Kelleher, J.S. & Hulme, M.A. (Eds.): Biological Control Programmes against insects and weeds in Canada 1969-1980. – London, Commonw. Agric. Bureaux. – 1984. – P.147-154.

Haynes D. L., Gage S. H. The cereal leaf beetle in North America // Ann. Rev. Entomol. – 1981. – Vol.26. – P.259-287.

Herting B. Neuroptera, Diptera, Siphonaptera. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy. Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, UK. – 1978. – Vol.5. – 156pp.

Herting B. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section B. Enemy/Host or Prey. Commonwealth Institute of Biological Control, Slough, UK. – 1982. – 223pp.

Hirashima Y., Inokuchi M., Yamagishi K. Do you believe a "swimming wasp"? // Esakia. – 1999. – N 39. – P.9-11.

Huber J.T., Eveleigh E., Pollock S., McCarthy P. The chalcidoid parasitoids and hyperparasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of

Choristoneura species (Lepidoptera: Tortricidae) in America north of Mexico // Canad. Ent. – 1996. – Vol.128. – P.1167-1220.

Kenis M., Haye T., Casagrande R.A., Gold M.S., Tewksbury L.A. Biological control of the lily leaf beetle, *Lilioceris lili*, in North America, using parasitoids from Europe // Mitt. Biolog. Bund. Land- und Fortswirtschaft, Berlin-Dahlem. – 2000. – Vol.370. – P.292.

Li S.Y., Fitzpatrick S.M., Hueppelsheuser T., Cossentine J.E., Vincent C. *Choristoneura rosaceana* (Harris), obliquebanded leafroller (Lepidoptera, Tortricidae). – pp.78-83. – In book: Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) Biological control programmes in Canada 1981-2000. – CABI Publishing, Wallingford, UK, 2002. – 583pp.

Marshall S.A., Anderson R.S., Roughly R.E., Behan-Pelletier V., Danks H.V. Terrestrial arthropod biodiversity: planning a study and recommended sampling techniques. A brief prepared by the Biological Survey of Canada (terrestrial Arthropods), 33pp. // Bull. Entomol. Soc. Canada. – 1994. – Vol.26. – № 1. – P.1-40.

Martin J.E.H. The Insects and Arachnids of Canada. Part 1. Collecting, preparing, and preserving insects, mites, and spiders. – Agriculture Canada, Research Branch, 1977. – 182pp.

Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) Biological control programmes in Canada 1981-2000. – CABI Publishing, Wallingford, UK, 2002. – 583pp.

McClay A.S., Bouchier R.S., Butts R.A., Peschken D.P. *Cirsium arvense* (L.) Scopoli, Canada Thistle (Asteraceae). – pp.318-330. – In book: Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) Biological control programmes in Canada 1981-2000. – CABI Publishing, Wallingford, UK, 2002. – 583pp.

McEwen P. Sampling, handling and rearing insects. – In book: Dent D.R. & Walton M.P. (Eds.) Methods in ecological and agricultural entomology. – CABI, London, UK. – 1997. – PP.5-21.

Moglan I. Natural enemies of the coccid *Spaerolecanium prunastri* (Homoptera, Coccidae) in Rumania (Chalcidoidea). In book: Gupta V.K. (Ed.) "Advances in Parasitic Hymenoptera Research". – Proceed. Second Conf. on the Taxonomy and Biology of Parasitic Hymenoptera. – 1988. – E.J. Brill, Leiden, Netherlands. – PP.389-390.

Muller H. Structural analysis of the phytophagous insects guilds associated with the roots of *Centaurea maculosa* Lam., *C.diffusa*

Lam., and *C.vallesiaca* Jordan in Europe // *Oecologia*. –1989. – Vol.78. – P.41-52.

Noyes J.S. Collecting and preserving chalcid wasps // *Journal of Natural History*. – 1982. – Vol.16. – P.315-334.

Noyes J.S. A study of five methods of sampling Hymenoptera in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica // *Journal of Natural History*. – 1989. – Vol.23. – P.285-298.

Novitzky S. Hunting, collecting and rearing of Microhymenoptera // *Zeitschrift fur angewandte Entomologie*. – 1956. – Bd.38, Hf.3. – S.355-367.

Oldroyd H. Collecting, preserving and studying insects. – London, Hutchinson, 1970. – 336pp.

Olfert O.O., Doane J.F., Carl K., Erlandson M.A., Goettel M.S. *Diuraphis noxia* (Kurd.), Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae). pp.110-119. – In book: Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) *Biological Control Programmes in Canada, 1981-2000*. – 2002. – CABI Publishing, Wallingford, UK. – 583pp.

Peschken D.P., Wilkinson A.T. Biocontrol of Canada thistle (*Cirsium arvense*): releases and effectiveness of *Ceutorhynchus litura* (Coleoptera: Curculionidae) in Canada // *Canad. Ent.* –1981. – Vol.113. – P.777-785.

Peterson A. A manual of entomological techniques. How to work with insects. – Ann Arbor, Michigan, 9th ed., Edwards Brothers Inc., 1959. – 435pp.

Pfeffer A. Zentral- und Westpalaearktische Borken- und Kernkaefer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae) // *Entomologica Basiliensia*. – 1994. – Vol. 17. – P. 5 – 310.

Podsiadlo E. Parasitic wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea) reared from females of the globose scale – *Sphaerolecanium prunastri* (Fonscolombe) in Warsaw (Homoptera, Coccidae) // *Polskie Pismo Entomologiczne*. – 1981. – Vol.51. – P.153-158.

Prete F.R., Hurd L.E., Wells P.H., Wells H. (Eds.) *The Praying Mantids*. – Johns Hopkins University Press, USA. – 2000. – 560pp.

Redfern M. The natural history of spear thistle-heads // *Field Studies*. – 1968. – Vol.2. – P.669-717.

Redfern M. *Insects and thistles*. – Cambridge University Press, Cambridge, London, 1983. – 65pp.

Redfern M., Shirley P., Bloxham M. British plant galls: identification of galls on plants and fungi // Field Studies. – 2002. – Vol.10. – P.207-531.

Rimsky-Korsakov M.N. Methoden zur untersuchung von wasserhymenopteren // Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. – Berlin, Wien, Urban, Schwarzenberg, 1931. – Bd.7, Hf.1. – S.227-258.

Rosca I., Popov C., Barbulescu A., Vonica I., Fabritius K. The role of natural parasitoides in limiting the level of sunn pest populations // FAO Plant Prod. And Prot. Paper. –1996. – Vol.138. – P.35-45.

Sawada Y. A systematic study of the famly Rhynchitidae of Japan (Coleoptera, Curculionoidea) // Humans and nature. – 1993. – №2. – P.1-93.

Schaffner U., Müller C. Exploitation of the faecal shield of lily leaf beetle, *Lilioceris lillii* (Scop) by the specialist parasitoid *Lemophagus pulcher* (Szepigl.) // Journal of Insect Behaviour. – 2001. – Vol.14. – P.739-751.

Schauff M. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools. – Web-page, USDA, Agricultural Research Service, USA. – 2001. – 1-68pp.

<http://www.sel.barc.usda.gov/selhome/collpres/collpres.htm>

Schroeder D. Investigations on *Euzophera cinerosella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), a possible agent for the biological control of the weed *Artemisia absinthium* L. (Compositae) in Canada. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. – 1979. – Vol.52. – P.91-101.

Schroeder D. The biological control of thistles // Biocontrol News and Information. – 1979. – Vol.1. – P.9-26.

Schroeder D. The search for effective biological control agents in Europe. 1. Diffuse and spotted knapweed. – pp.103-119. – In book: Delfosse E.S. (Ed.) Proceedings of VI International Symposium on Biological control of weeds. – 1985. – Vancouver, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario.

Schroeder L.M., Weslien J. Interactions between the phloem-feeding species *Tomicus piniperda* (Col.: Scolytidae) and *Acanthocinus aedilis* (Col.: Cerambycidae), and the predator *Thanasimus formicarius* (Col.: Cleridae) with special reference to

brood production // Entomophaga. – 1994. – Vol.39 (2). – P.149-157.

Shaw M.R., Askew R.R. Hymenopterous parasites of Diptera (Hymenoptera, Parasitica) // In book: Stubbs A., Chandler P. (Eds.) A Dipterist's handbook. – The Amateur Entomologist. – 1979. – Vol.15. – P.164-171.

Shaw M.R. Rearing parasitic Hymenoptera // The Amateur Entomologist. – 1989. – Vol.25. – P.1-45.

Shufran K. A., Burd J. D., Webster J. A. Biotypic status of Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) populations in the United States // J. Econ. Entomol. – 1997. – Vol.90. – P.1684-1689.

Skrzypczynska M. Insect pests and their parasitoids inhabiting cones of fir *Abies alba* Mill. in Poland // Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz. – 1998a. – Vol.71. – P.50-52.

Skrzypczynska M. Relationships between the number of seeds in the cones of *Abies alba* Mill. and their infestation with *Megastigmus suspectus* Borr. (Hym., Torymidae) // Journal of Applied Entomology. – 1998b. – Vol.122. – P.145-148.

Smith S.M. Biological control with *Trichogramma*: advances, success, and potential of their use // Ann. Rev. Entomol. – 1996. – Vol.41. – P.375-406.

Smithers C. Handbook of insect collecting: collection, preparation, preservation and storage. – New Albert, David & Charles, UK. – 120pp.

Spence J.R. Interactions between the scelionid egg parasitoid *Tiphodytes gerriphagus* (Hymenoptera) and its gerrid hosts (Heteroptera) // Canad. J.Zool. – 1986. – Vol.64. – P.2728-2738.

Spencer N.R. (Ed.) Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds. – Bozeman, Montana, USA, July 1999. – Montana State University, Bozeman. – 2000.

Steffan J.R. The parasites of Bruchids. – In book: Proceedings of International Symposium, held at Tours (France), April 16-19, 1980. – Series Entomologica, 1981. – Vol.19. – P.223-229.

Steyskal G.C., Murphy W.L., Hoover E.M. (Eds.) Insects and mites: techniques for collection and preservation // USDA Miscellaneous Publication, 1986. – Vol.1443. – P.1-103.

Sweeney J.D., El-Kassaby Y.A., Taylor D.W., Edwards D.G.W., Miller G.E. Applying the IDS method to remove seeds infested with the seed chalcid, *Megastigmus spermatrophus* Wachtl, in Douglas-fir, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco // New Forests. – 1991. – Vol.5. – P.327-334.

Sweeney J.D., Turgeon J.J. Life cycle and phenology of a cone maggot, *Strobilomyia appalachensis* Michelsen (Diptera: Anthomyiidae), on black spruce, *Picea mariana* (Mill.) B.S.P., in eastern Canada // Canad. Ent. – 1994. – Vol.126. – P.49-59.

Viggiani G. Bionomics of the Aphelinidae // Ann. Rev. Entomol. – 1984. – Vol.29. – P.257-276.

Vincent C., Babendreier D., Kuhlmann U. *Hoplocampa testudinea* (Klug.) , European apple sawfly (Hymenoptera, Tenthredinidae). – pp.135-140. – In book: Mason P.G., Huber J.T. (Eds.) Biological control programmes in Canada 1981-2000. – CABI Publishing, Wallingford, UK, 2002. – 583pp.

Vincent C., Rancourt B., Sarazin M., Kuhlman U. Releases and first discovery of *Lathrolestes ensator* (Hymenoptera, Ichneumonidae) in North America, a parasitoid of *Hoplocampa testudinea* (Hym., Tenthredinidae) // Canad. Ent. – 2001. – Vol.133. – P.147-149.

Walker A.K., Crosby T.K. The preparation and curation of insects. – Wellington, NZ, DSIR Information Publ. Centre. – 1988. – Series 163. – 1-90pp.

Wyniger R. Insektenzucht. Methoden der Zucht und Haltung von Insekten und Milben im Laboratorium. – Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1974. – 368s.

Zahradnik J. Kafer Mittel- und Nordwesteuropas. Ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde. – Hamburg, Berlin: Parey, 1985. – 498s.

Zolnerovich G., Heraty J.M., Wooley J.B. Separation of insects and plant material from screen-sweep samples // Entomological News. – 1990. – Vol.101. – P.301-306.

Zuppa A., Osella G., Biondi S. Parental care in Attelabidae (Coleoptera, Curculionoidea) // Ethology Ecology & Evolution. – 1994. – Special Issue 3. – P.113-118.

UDC 591.65:591.617:595.792

FURSOV Victor N. How to study the entomophagous insects (laboratory and field experiments on the rearing of Hymenoptera Parasitica) // Institute of Zoology of National Ukrainian Academy of Sciences, Ukrainian Entomological Society, National Ecological Naturalistic Center. – Kiev, "Logos" Publisher, 2003. – 72 pp.

SUMMARY

Features and methods of thirty original field and laboratory experiments on the rearing and hatching of various phytophagous and entomophagous Hymenoptera are described in details. Experiments on the study of parasitic wasps and their hosts from several insects orders (Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Mantodea, Odonata) are described and discussed.

Peculiarities of methods for the study of plant-host-parasitoid relations of some plant associations (*Artemisia*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Rosa*) are described.

Features of the methods and rules for collecting and hatching of various parasitic Hymenoptera from different stages of arthropod-hosts (eggs, larvae, pupae) are discussed and described.

Original photos and pictures of alive beneficial wasps (Hymenoptera) and their hosts are given.

Publication is intended for the graduate and post-graduate students of Universities, teachers, lecturers, agronomists, entomologists, collectors and biocontrol, IPM and plant protection specialists.

ISBN 5-58670505-8

Cover page picture: Female of diving wasp *Prestwichia aquatica* Lubbock (Trichogrammatidae) parasitizing the egg of water beetle *Agabus* sp. (Dytiscidae) under the water (drawing by Victor Fursov)

© Institute of Zoology of National Ukrainian Academy of Sciences

© Ukrainian Entomological Society

© National Ecological-Naturalistic Center (Kiev)

© Fursov V.N.

Научно-методическое издание

ФУРСОВ Виктор Николаевич

**КАК ИЗУЧАТЬ
НАСЕКОМЫХ-ЭНТОМОФАГОВ
(МЕТОДЫ ВЫВЕДЕНИЯ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ)**

Отдел систематики энтомофагов и экологических основ биометода, Институт зоологии НАН Украины,
ул.Богдана Хмельницкого, 15, Киев-30, 01601, Украина.
Тел. (044)-234-9333.

E-mail: v_fursov@yahoo.com

Подп. в печ. 07.09.2003. Формат 60х84/16. Бумага тип. Офс.
печать. Усл. печ.л. 4,25. Усл.кр.-отт. 4.0 Уч.-из.л.3,75
Тираж 500 экз. Заказ № 209.